



THE LIBRARY
OF
THE UNIVERSITY
OF CALIFORNIA
DAVIS

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten

Zweite Abteilung. 33. Band

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten

Zweite Abteilung:

**Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie,
Gärungsphysiologie,
Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz**

In Verbindung mit

Prof. Dr. Adametz in Wien, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. J. Behrens, Direktor der biologischen Anstalt zu Dahlem-Berlin, Prof. Dr. M. W. Beijerinck in Delft, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Delbrück in Berlin, Prof. Dr. Lindau in Berlin, Prof. Dr. Lindner in Berlin, Prof. Dr. Müller-Thurgau in Wädensweil, Prof. Dr. M. C. Potter, Durham College of Science, New-Castle-upon-Tyne, Prof. Dr. Samuel C. Prescott in Boston, Dr. Erwin F. Smith in Washington, D. C., U. S. A., Prof. Dr. Stutzer in Königsberg i. Pr., Prof. van Laer in Gand, Prof. Dr. C. Wehmer in Hannover, Prof. Dr. Weigmann in Kiel und Prof. Dr. Winogradsky in Petersburg

herausgegeben von

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Oscar Uhlworm
in Berlin

33. Band

Mit 13 Tafeln und 20 Figuren im Texte



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1912

UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY
COLLEGE OF AGRICULTURE
DAVIS

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 33. No. 1/6.

Ausgegeben am 17. Februar 1912.

Nachdruck verboten.

Taette, die urnordische Dauermilch und verwandte Milchsorten, sowie ihre Bedeutung für die Volksernährung.

(Erste Serie.)

Von Dr. Olav Johann Olsen-Sopp, Kap (Norwegen).

Mit 1 Tafel.

I. Einleitung.

Die arische Bevölkerung des Nordens, sowohl Schwedens wie Norwegens, hat von altersher eine eigenartige Dauermilch „Taette“ (norwegisch: „taett“ = dicht, also „Taette“ eigentlich Dichtmilch; schwedisch: Långmjölk, Tättmjölk) gehabt, ein Präparat, das man auch unter der finnländischen Küstenbevölkerung wiederfinden kann, während die echten Finnen (Suomi) und Lappen es nicht kennen.

Diese Milch ist zähe, dicht, bisweilen fadenziehend, aber nicht eigentlich koaguliert, nicht sehr dick, riecht und schmeckt frisch säuerlich. In gutem Zustand ist sie sehr wohlschmeckend und aromatisch; wenn man sie jedoch zum ersten Mal genießt, ißt oder trinkt, schmeckt sie etwas sonderbar, oder richtiger ausgedrückt, ruft sie ein eigentümliches Gefühl im Munde hervor. Sie wirkt jedoch nicht sehr sauer. Wenn sie zu sauer wird, frischt man sie auf, indem man warme, frisch gemolkene Milch mit einer kleinen Portion der alten Milch vermischt, die dann nach Verlauf einiger Tage wieder zu neuer „Taette“ wird.

Diese „Taette“-Milch wurde früher täglich mehrmals zu einer Reihe Mahlzeiten genossen. Sie bildet den Ausgangspunkt für die norwegische Dauermilch, „Kjaeldermelk“ (Kellermilch) genannt, und hat sowohl als solche wie infolge ihrer verdichteten Form eine außerordentlich große Rolle als Nahrungsmittel in der nationalen Kost der nordischen Völker gespielt, das wahrscheinlich schon von unseren ersten arischen Vorfahren ins Land eingeführt wurde. Es knüpfen sich nämlich an diese Milch allerhand Aberglauben und viele alte Gebräuche und Redensarten. Ihre Verbreitung über den ganzen Norden läßt sich nur durch ihr großes Alter erklären.

Die Zusammensetzung dieser Milch ist sehr eigentümlich, und das Milchpräparat selbst ist mehr antibiotisch gegen Fäulnis und Schimmel als Yogurth, Mazun, Kefir, Dadhi und andere ähnliche Präparate.

Ich habe diese Milchform viele Jahre lang nach allen Richtungen hin untersucht, sowohl bakteriologisch, wie physiologisch-chemisch, und bin dabei zu anderen Ergebnissen gelangt, als die vielen übrigen Forscher, die diese Milchform studiert haben. Die beste Untersuchung stammt von Fräulein Troilli-Petterson, jedoch kann ich ihre Ansichten nicht teilen, da die meinen viel weiter gehen.

Das Studium dieser Milch hat mich dann zu Untersuchungen über die Pilzflora der Verdauungsorgane und die Bedeutung der Bakterien im Darm-

kanal überhaupt geführt, und auch hier bin ich zu ganz neuen Anschauungen über deren Aufgabe gelangt.

Ich will hier die Grundzüge meiner Ergebnisse mitteilen.

II. Die Taette selbst.

Vor allem will ich feststellen und beweisen, daß die Taette-Milch nach meinen jahrelangen Untersuchungen gar nichts mit den gewöhnlichen schleimigen, kranken Milchformen, auch nichts mit der sogenannten „falschen Taette“ z. B. zu tun hat, ebensowenig wie mit „Taettegræs“, dem Fettkraut (*Pinguicula vulgaris*), mit „Taettegubbe“ (schwarze Landschnecke, *Limax*) oder ähnlich.

Taette ist eine Kulturform und eine Symbiose mehrerer voneinander abhängiger Pilze, die man nur — außerhalb des Laboratoriums — durch Taette früherer Zubereitung, durch Ansteckung mittelst älterer Taette erhalten kann. Es lebten und leben teilweise noch in den norwegischen Dörfern ältere Leute, besonders Frauen, deren Beschäftigung es ist, Taette herzustellen und diese frisch und lebenskräftig für Andere zu erhalten. Dies geschah sehr oft dadurch, daß die dazu benutzten hölzernen Milchäse am Boden mit guter Taette bestrichen wurden, und danach frisch gemolkene Süßmilch noch warm von der Kuh darauf gegossen wurde.

Wie ich zeigen werde, habe ich nicht nur die wirksamen Symbionten ausgesondert, sondern es ist mir auch gelungen, aus diesen durch Synthese eine künstliche Taette herzustellen, die später mehrere „Generationen“ hindurch sich monatelang wie die allerbeste Taette aus den Gebirgstälern gehalten hat.

Es ist indessen ganz sonderbar, wie verbreitet der Glaube im ganzen Norden ist, daß man Taette durch verschiedene künstliche Mittel herstellen könne, wenn sie einem ausgegangen ist. Im südlichen Norwegen glaubt man überall, die Milch werde zur Taette, wenn die Kühe Fettkraut-Blätter von *Pinguicula vulgaris* — fressen, oder wenn man hölzerne Milchgefäße mit dem Schleim dieses Grases bestreicht. In Schweden ist diese Ansicht ebenso allgemein verbreitet, nur daß es hier nicht *Pinguicula*, das Fettkraut —, sondern *Drosera*, der Sonnentau, ist, mit dessen fadenziehendem Schleim die Holzgefäße am Boden bestrichen werden, um angeblich aus gewöhnlicher Milch Taette zu machen. Ähnlich sind die Bauern im nördlichen Norwegen überzeugt davon, daß die schwarze Landschnecke — die „Taettegubbe“, wie sie deshalb genannt wird — die Fähigkeit besitze, wenn man sie in die Milch hineinschlüpfen lasse, diese in Taette zu verwandeln. Aber trotz meiner schriftlichen Anfragen bei einer Menge Leuten, oft von hohem Alter, und deren Gedächtnis weit zurückreichte, ist es mir nicht gelungen, eine einzige Person ausfindig zu machen, die mit Bestimmtheit hätte angeben können, daß er oder sie selbst auf diese Weise Taette-Milch erhalten, oder daß sie von irgendeiner anderen Person gehört hätten, der dies gelungen sei. Wie ich später nachweisen werde, beruht dieser Aberglaube auf einem leicht verständlichen Irrtum oder auf einer Verwechslung zweier anscheinend ziemlich gleichen Erscheinungen. Aber trotzdem hat dieser Fehler sich in alle wissenschaftliche und — pseudowissenschaftliche Werke eingeschlichen.

Indessen hat niemals weder die jetzige noch die frühere Bevölkerung sich auf diese Verfahren verlassen, denn ich habe eine große Anzahl guter und sicherer Methoden zur Konservierung der Lebenskraft der Taette gefunden, durch die die Landbevölkerung sich die Virulenz der Taette, d. h. die Fähig-

keit, frische Milch zu Taette zu machen, erhalten hat. Diese Methoden sind alle völlig wissenschaftlich begründet.

Das Hauptprinzip besteht in Eintrocknung. In derselben Weise wie die alten Norweger ihre Bierhefe konservierten, verfahren die alten norwegischen Hausfrauen auch mit der Taette, d. h. sie nahmen z. B. einen Strohwisch, tauchten denselben in die Hefe bezw. die Taette und ließen ihn danach im Rauchfang trocknen. Oder sie benutzten dazu einen Stab, an dem Einschnitte eingehackt waren, in derselben Weise für Bierhefe wie Taette. Bisweilen fand hierzu auch ein grober buschiger Birkenzweig Verwendung, der in die Hefe bezw. Taette eingetaucht und danach getrocknet wurde und mit dem man später warmes süßes Bier, wenn es Hefe war, süße Milch, wenn es Taette war, schlug. Später haben sie beide Teile auf ein Leinentuch gestrichen und so getrocknet usw. Alte Milchkübel, in denen Taette gewesen war, wurden besonders gekennzeichnet und aufbewahrt. Und dazu hatte man nun alte Leute, deren Beschäftigung es zum Teil war, im Winter Leben in der Taette zu erhalten. Hatte man keine Taette, borgte man sich solche von guten Nachbarn.

Die Taette-Milch ist also etwas zähe, ziemlich sauer, aber nicht zu sauer, aromatisch, jedoch wie „dicke“ Dickmilch. Eine Taette-Milch, die „von einer Wand zur andern“ gezogen werden kann, wird nicht für gut angesehen. Ebenso wenig solche, die „kurz“, nicht dicht ist. Eine gute Taette-Milch soll passend zähe, fast dick sein. Ungefähr im ganzen Lande hat man dieselbe Auffassung gehabt, indem man überall die Säure bis zu einem ziemlich konstanten Punkt gehen ließ, der durch Säureproben mit Leichtigkeit nachgewiesen werden kann.

Im Laboratorium wende ich immer sterilisierte Milch zur Auffrischung der Taette an, weil sie dann am besten wird, und ich am sichersten sein kann, daß sich die wirklichen Mikroben halten; in der Wirtschaft wird jedoch warme Süßmilch dazu verwendet. Nach 3—5 Tagen wird die Taette wieder normal und zum Essen verwendbar. Sie ist dann sehr aromatisch geworden. Sie wurde früher zu Grütze und Brot oder Zwieback gegessen, mit Wasser vermischt getrunken usw. Füllt man die Taette-Milch auf Flaschen und stößelt sie, bemerkt man bald eine starke Kohlensäureentwicklung. Ist der Stöpsel nicht überbunden, wird er von guter Taette bald herausgesprengt und der Inhalt schäumt heraus wie bei Selterwasser; oft büßt man dadurch $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ des Inhalts ein. Mit dem Alter läßt dann die Kohlensäureentwicklung nach, während sich Milchsäure immer stärker bildet. Untersucht man eine Speise-Taette, findet man, daß sie ungefähr 50° Milchsäure auf 50 cm³ $\frac{1}{10}$ normale Lauge (50 ccm Taette + 2 ccm Phenolphthaleïn verlangen 50 ccm $\frac{1}{10}$ Normal-lauge, um rot zu werden) hält, während diese in älterer bis zu 156, dem dreifachen und noch mehr, steigen kann.

Frische gute Taette enthält in der Regel 0,3—0,5 Proz. Alkohol (Gewichtsprozent).

Ist die Taette-Milch lange der Luft ausgesetzt gewesen, bildet sich auf ihr ein Schorf. Aber dieser Schorf verschimmelt nicht, es bildet sich höchstens *Oidium lactis*, ebenso wenig wie die Taette selbst verfault. Ich hatte im Laboratorium Taette und gewöhnliche saure Milch in Bechergläsern, mit Filtrierpapier zugebunden, stehen. Während letztere schon nach 14 Tagen verdorben sein konnte, hat die Taette-Milch sich 9—10 Monate, selbst in einer Temperatur von beständig 20° C, frisch gehalten. Dies erklärt, daß etwas an derselben sein muß, was der Instinkt des Menschen dienlich gefunden hat.

1*

Es sind diese Eigenschaften, deren Ursache ich besonders studiert — und teilweise herausgefunden habe — und die weitreichende Bedeutung besitzen.

Die Taette war früher über ganz Norwegen verbreitet und wurde täglich genossen. Jetzt ist ihre Anwendung stark im Rückgang.

III. „Kjaeldermelk“—Kellermilch.

Die Taette wurde zur Herstellung der „Kellermilch“, dieses auch früher überall angewandten Milchpräparats benutzt, das lange Zeit die einzige Milchform war, welche die Landbevölkerung unten in den Tälern im Sommer hatte. Für die Volksernährung ist sie außerordentlich wichtig gewesen — und je mehr man sie studiert, um so klarer wird man sich über ihre Bedeutung. Um so bedauerlicher ist es, daß die Ausbreitung der Industrie und die Veränderung im landwirtschaftlichen Betriebe sowohl wie in der Ernährungsweise überhaupt sie aus unserer nationalen Kost entfernt hat.

In vielen Tälern — wohl den meisten — wurden in früheren Zeiten in Norwegen im Sommer alle Milchkühe — wie übrigens auch alles andere Vieh — und ein Teil der Familie, besonders alle Kinder, hinauf ins Gebirge geschickt, um die fruchtbaren und vielen Wiesen und Bergweiden auf der Alm auszunutzen. Dort wohnten sie in den Sennhütten und dort lebte man bis in den Herbst hinein. (Eine Folge davon, daß diese Sitte für die Leute sowohl wie fürs Vieh nun größtenteils aufgehört hat, ist wohl zum wesentlichen Teil die starke Zunahme der Tuberkulose in gewissen Gegenden, weil der Aufenthalt auf der Alm doch für Menschen wie Tiere wie ein Sanatoriumaufenthalt wirkte). Damals blieben nur einzelne Frauensleute und die meisten Männer zurück in den Tälern, um die Heu- und Getreideernte zu besorgen. Um sich trotzdem die nötige Milch zum Essen zu beschaffen, wurde dann auf jedem einzelnen Gehöft im Frühjahr „Kellermilch“, hinreichend für den Bedarf des ganzen Sommers — ja bis in den Herbst hinein, zubereitet und vorrätig gehalten. Dies geschah in folgender Weise:

Ein oder mehrere große Stande, Fässer oder Butten — je nach Bedarf von einem oder mehreren Hektolitern — wurden gut gereinigt, mit Wachholder ausgekocht und desinfiziert mit konzentriertem Wachholderabsud, d. i. *Juniperus* extrakt. Darauf wurden sie unmittelbar vor dem Gebrauch am Boden mit der allerbesten und frischesten Taette überstrichen. Man wendet auf 100 Liter Milch ungefähr 1—2 Liter, also 1—2 Proz. Taettezusatz, an. Der Wärmegrad spielte dabei eine große Rolle; wurde die Milch zu kalt zugesetzt, so wurde die Kellermilch „langstant“, d. h. blausauer, zähe, schleimig, nicht gut. War sie zu warm, wurde die Kellermilch „braastant“, d. h. kurz, nicht dicht, sondern allzu stark koaguliert. 15—18° C erachtete man für die günstigste Temperatur, während im Lagerraum nicht mehr als 10° C sein durften.

Eine in Norwegen besonders anerkannte Autorität auf landwirtschaftlich-wissenschaftlichem Gebiete, Herr *Bernhard Kjåkstad* in Røken, sandte mir eine Beschreibung davon, wie seine Schwiegermutter in Valdres etwa im Jahre 1830 „Kellermilch“ zubereitete.

„Anläßlich Ihres Artikels „Kellermilch“ sende ich Ihnen die Beschreibung meiner Frau, auf welche Art ihre Mutter die Kellermilch auf dem Landgut Hougsrud, Søndre, Aurdal, Valdres, zubereitete.

In den letzten Tagen, bevor man die Herde im Frühjahr auf die Alm trieb, wurde die Milch für den Sommerbedarf zubereitet. Dazu reinigte man den Braukessel auf eine mehr als gewöhnlich sorgfältige Weise; die aus dem

Stall kommende, noch kuhwarme Milch wurde direkt in den Kessel hineingegossen, und nachdem man ungefähr $\frac{1}{3}$ Wasser zugesetzt hatte, ließ man das Ganze gut aufkochen. Darauf goß man die warme Milch in sorgfältig mit Wachholder ausgekochte Milchäse.

Unten im Keller standen nun rein gescheuerte, mit Wachholder ausgesottene „Milchbutten“ Stande — Sauerstande, in großen Haushaltungen oft über 2 Tonnen fassend — und man bedurfte 3—4 solcher Fässer für den Sommer. Die nötige Menge Taette wurde auf den Boden des Fasses geschmiert und das Auffüllen begann. Dieses konnte mehrere Tage dauern, aber das Faß wurde zwischen jedem Mal Auffüllen sorgfältig zugedeckt.

Wenn die Milch nach Verlauf von 8 Tagen passend säuerlich schmeckte, wurde das Umrühren eine tägliche Pflicht, die genau innegehalten wurde, ebenfalls das Zudecken mit einem Deckel und einem Leinentuch darüber. Fliegen durften nicht hineinkommen, und der Schorf, der sich an den Kanten der Fässer ansetzte, je nachdem der Inhalt abnahm, wurde sorgfältig mit einem Löffel abgeschabt.

Gute Kellermilch hielt sich den ganzen Sommer über gleichmäßig angenehm säuerlich. Im Herbst wurde sie allerdings etwas stark, aber nach Zugießen von frischer Milch wurde diese Mischung der ungemischten frischen Milch vorgezogen.“

Ich habe oft solche große Stande bis zu 300 Liter gesehen. Diese wurden im Laufe einer Woche gefüllt — weil man mit einer Tagesproduktion nicht ausreichte —, und mit größter Vorsicht wurde immer die neue Milch zugegossen. In der Zwischenzeit war das Gefäß mit Buttergaze zugedeckt. Später wurde zur Hälfte zentrifugierte Milch und zur andern Hälfte frisch gemolkene Süßmilch verwandt, ebenso setzte man später auch eine ganz kleine Portion Käselab hinzu.

Diese Kellermilch ist anfangs wie gewöhnliche Taette, jedoch nach Verlauf einiger Zeit verliert sie ihre fadenziehende Eigenschaft, sie wird eine gewöhnliche aromatische, saure Milch. Später sondert sich die Molke ab, aber während sie bei gewöhnlicher Sauermilch zu Boden sinkt, steigt sie bei der Kellermilch und sammelt sich oben in einer Schicht an. Man wünschte indessen, daß dies so spät wie möglich eintreten sollte, weshalb lange täglich gerührt wurde. Diese Molke konnte mit der Zeit ganz berauschend wirken (hierüber besitze ich viele Schreiben von älteren Leuten, die das aus eigener Erfahrung kannten).

Diese „Kellermilch“ hat eine ganz erstaunliche Haltbarkeit. Oft wurde sie 10 Monate lang aufbewahrt, aber nicht selten wurde sie ein ganzes Jahr alt: ja es konnte sogar vorkommen, daß sie 2 Jahre alt wurde. Selbst habe ich eine dreijährige Kellermilch gehabt, die noch ebenso frisch war, wenn nur keine Insekten dazu kamen.

Sie wird jedoch sauer. Manches Mal habe ich in alter Kellermilch bis zu 2,5 Proz. Milchsäure gefunden, bisweilen noch etwas mehr.

Die Kellermilch wird nicht, wie sie ist, genossen, sondern zum Trinken mit Wasser und zum Essen mit süßer Milch vermischt. In früheren Zeiten pflegte man sie jedoch nur mit Wasser vermischt zu essen, und war sie damals jedenfalls recht sauer. Jetzt wird sie meistens mit süßer Milch zusammengequirlt und zu „Fladbröd“ sowie zu Grütze genossen. Sie wird noch heutigentags in dieser Form und zu diesen Gerichten von den Arbeitsleuten auf dem

Lande der süßen Milch vorgezogen („Fladbrød“ ist das uralte ungegorene und ungesäuerte, ganz dünne — oft papierdünne —, norwegische Landbrot.)

Diese Kellermilch wurde also im Gegensatz zu den südarischen Milchpräparaten nur ein einziges Mal im Jahre hergestellt, und das war hinreichend (die Taette dagegen wurde bei jedesmaligem Bedarf frisch zubereitet, aber auch sie braucht nicht öfter als alle 14 Tage oder 3 Wochen aufgefrischt zu werden). Hierin liegt ein wesentlicher Umstand, der die „Kellermilch“ für den Norden so besonders geeignet macht.

„Kellermilch“ spielte, wie gesagt, eine ungeheure Rolle in der nationalen Kost und war früher als das einzig bekannte Milchpräparat unentbehrlich.

Die ganze Lebensweise ist jetzt durch die Verbesserung der Verkehrsmittel verändert und umgewandelt worden. An Stelle der „Kellermilch“ ist Zentrifugmilch und Kaffee getreten.

Meine Untersuchungen haben mir die Augen für die Vorzüge dieser Milch geöffnet und mich veranlaßt, für ihre Ausbreitung zu wirken, oder richtiger ausgedrückt dafür, daß man in der einen oder anderen Form sie wieder in die tägliche Kost als Volksnahrungsmittel aufnimmt. Sie hat nämlich dieselben guten Eigenschaften wie Kefir und Yogurth; aber für den Norden hat sie vor den letzteren viele Vorteile voraus.

Die „Kellermilch“ kann nicht von neuem als Ansteckungsstoff für neue Taette verwandt werden. Man muß immer von neuem von frischer Taette ausgehen.

Aus allen Gegenden des Landes habe ich Beschreibungen und Unterlagen erhalten, mit deren Hilfe die vorliegenden Untersuchungen ausgeführt wurden, und ich habe außerdem auch selbst an Ort und Stelle vielfach Untersuchungen vorgenommen.

IV. Die Mikroben der Taette.

Man muß sich daran erinnern, daß, obwohl die Kellermilch immer aus gekochter Milch hergestellt wird, die Taette doch stets in ungekochter, frischer Milch entwickelt wird. Wohl wird meist warme Milch direkt von der Kuh, also einigermaßen reine Milch, dazu verwandt, es ist jedoch ebenso häufig der Fall, daß man sich mit etwas älterer Milch, ja bisweilen mit Schleudermilch, begnügt. Es ist deshalb einleuchtend, daß die Flora der frisch zubereiteten Taette ziemlich reichhaltig sein kann, da außer der eigenen Flora der Taette auch die der Milch sich lange lebensfähig hält, jedenfalls so lebensfähig, daß sie vereinzelt auftritt. Und in den späteren Jahren, als die Taette immer weniger angewandt wurde, legte man auch immer weniger Gewicht darauf, sie so rein und frisch wie früher zu bekommen. Ihre Flora hat sich deshalb in den späteren Jahren an vielen Stellen ziemlich verändert. Es ist jedoch höchst merkwürdig, daß, je älter die Taette wird, desto ärmer auch die Flora wird. Die fremden Arten verschwinden und nur einige bestimmte Typen bleiben zurück. Meine Taettesynthesen zeigen nun, daß es gerade die für die Taette speziellen Arten sind, die zurückbleiben.

Indessen zeigt es sich — und jetzt mehr als früher —, daß es verschiedene Gattungen und Varietäten dieser Art gibt. Besonders scheinen die Hefearten — die vorhanden sein müssen — variieren zu können, ohne daß sich die Taettetype deshalb völlig verändert. Hefearten müssen vorhanden sein, aber sie sind nicht überall völlig dieselben. Jedoch auch die Anzahl der verschiedenen Arten ist nicht groß. Von *Mycoderma*- oder *Monilia*-Arten habe ich eigentlich nur zwei gefunden, ebenso wie ich von

Saccharomyces in der Regel nicht mehr als zwei Typen habe entdecken können, der eine große, runde, echte Sporen bildende *Saccharomyces* und der kleine, bei dem ich keine Sporen fand. Von anderen Hefearten tritt eine Reihe kleiner, nicht sporenbildender auf, die ich deshalb vorläufig „*Torula*“ nenne. Aber auch die beiden Arten von *Saccharomyces* habe ich nebeneinander in derselben Taette zusammen mit zahlreichen *Torula*-Arten gefunden. Bei früheren Untersuchungen und in Taette aus den abseits liegenden Gebirgstälern findet man meistens *Saccharomyces*, während ich in den Proben aus diesem Jahr sowie in Dörfern im Niederland meistens die nicht sporenbildenden *Torula*-Arten festgestellt habe. Etwas ähnlich liegt der Fall mit den Milchsäurepilzen. In älteren Taettesorten findet man fast ausschließlich die Laktobazillen, dagegen in jüngeren gleichzeitig nicht so geringe Mengen Laktokokken.

Läßt man indessen die erhaltenen Proben einige Zeit stehen, so verschwindet der Unterschied ziemlich stark, und sie beginnen sich alle einander zu nähern, selbst wenn sie anfangs etwas verschiedene Ergebnisse zeigten.

Meine Untersuchungen hatten vor allem den Zweck, ausfindig zu machen:

1) Welche Mikroben kann man überhaupt in der Taette und in deren Derivat, der Kellermilch, finden — Mikrobenanalyse —?

2) Welche sind beständig vorhanden?

3) Welche Organismen müssen in der Taette vorhanden sein und welche machen die Taette zur Taette — Taettesynthesen —?

Meine sehr zahlreichen Versuche, die darauf abzielten, diese Fragen zu beantworten, haben gezeigt, daß die Antworten, wie erwähnt, etwas verschieden ausfallen, je nach dem Material, das man hat. Zugleich kann es ja mehr oder minder gute Taette sein, wie es mehr oder minder guten Yoghurt und Kefir gibt. In frischer Taette kann eine Anzahl Pilze — besonders Hefe und Milchsäurepilze — vorhanden sein, sowie sogar große Mengen von *Oidium lactis*, obgleich es mir selten oder niemals gelungen ist, Fäulnispilze nachzuweisen.

Aber auch in der besten Taette kann ein großer Unterschied je nach ihrem Alter bestehen.

In etwas älterer, kohlen säurereicher, saurer, guter Taette habe ich folgende Mikroben gefunden:

a) Beständig:

1) *Streptobacillus*, fadenziehende Art, die jedoch oft als *Streptococcus* auftreten kann.

2) *Lactobacillus*.

3) *Saccharomyces* Taette.

b) Außerdem sehr häufig, fast immer:

4) *Monilia*-Formen.

5) *Torula*-Formen.

6) *Lactococcus*, sowie

7) *Oidium lactis*. Je schlechter die Taette ist, um so mehr *Oidium* und *Torula* finden sich.

Meine Untersuchungen haben ferner gezeigt, daß die 4 erstgenannten — obwohl Vertreter aller 7 auch sehr oft auftreten — die für die Bildung der Taette notwendigen Arten sind. Fehlt eine der 4, wird die Taette nicht normal. Von diesen sind wieder die 3 ersten die notwendigsten, da die

Rolle, die No. 4 spielt, nicht ganz klar ist. Natürlich ist für diese spezifische Milchsorte die fadenziehende Art die notwendigste. Sie ist jedoch, wie ich zeigen werde, die am meisten neutrale. Es sind die anderen Arten, die wirksam sind; aber gerade unter dem Schutz der Eigenschaften dieser neutralen Art können sie wachsen und wirken.

In alter Taette läßt sich durch direkte Isolierungskultur dieser neutrale Bacillus nicht mehr in lebendem, vermehrungsfähigem Zustande nachweisen, dagegen aber der der Taette ihren Charakter gebende Streptobacillus. Nach 10 Monaten ist er unwirksam und nicht imstande, in Gelatinemedien allein zu wachsen. Man findet dann am häufigsten den unter No. 3 angegebenen Hefe- und den unter No. 4 bezeichneten *Monilia*- sowie einen *Lactobacillus*. Nicht selten findet man in sehr alter, guter und saurer Taette nicht einmal diese beiden Hefearten, sondern entdeckt, daß die Taette eine Reinkultur des *Lactobacillus* geworden ist.

Es hat sich überhaupt ein sehr großer Unterschied zwischen der Flora bei alter Taette und der in der mit Käselab präparierten Kellermilch gezeigt. In letzterer sind mehrere Milchsäurepilze und andere Arten, wenn auch niemals Schimmel, vorhanden, wogegen in alter Taette, die kühl gestanden hat, sich die Anzahl der Arten verringert. Zuerst verschwindet vollständig der *Streptobacillus*, alsdann der *Lactococcus* und einige Hefearten; es bleiben dann nur 2 übrig, die Kohlensäure- und Alkohol-bildende Hefe sowie der *Lactobacillus*. Beide können indessen teilweise ihre Virulenz verloren haben. In einzelnen Fällen ist also die Alkohol- und Kohlensäure-bildende Hefe verschwunden, und nur der *Lactobacillus* übrig geblieben; bisweilen tritt auch der umgekehrte Fall ein, und dies scheint am häufigsten vorzukommen.

In alter Taette findet man oft einen Gallert bildenden *Streptobacillus*, wie ich annehme, die fadenziehende Bazille, die indessen ihre fadenziehende, Taette bildende Fähigkeit verloren hat. Einen schwachen *Lactococcus*, den man in ganz alten Präparaten findet, habe ich im Verdacht, daß er derselbe ist, der jedoch sowohl seine fadenziehende wie Gallert bildende Eigenschaft verloren hat. Ganz sicher bin ich meiner Sache indessen nicht. Hier liegt also bei der Taette ein merkwürdiger Fall vor, den ich bei keiner anderen Milchform kenne.

Der Haupttypus — der Schleimfaden ziehende *Streptobacillus* hat wesentlich die Bedeutung, der Herd und Beschützer der beiden anderen zu sein. Dieser Bazillus selbst bildet, wenn er allein ist, keine hervortretenden Stoffe, wenig Säure und schmeckt in Reinkultur widerlich; ekelhaft fade, süß und sauer zugleich. Er bildet keine Taette, wenn er allein ist, sondern nur eine dünne, schleimige, ziemlich fadenziehende Milch. Nur beim Vorhandensein des *Lactobacillus* und der Kohlensäure bildenden Alkoholhefe bildet sich durch das Zusammenwirken aller Pilze Taette, und es kann ein erstaunlicher Säuregrad und ungemein große Haltbarkeit erzielt werden. Auch das Verhältnis dieser beiden anderen ist sehr merkwürdig; man trifft jedoch bei anderen Hefemilchformen ähnliche Verhältnisse, z. B. daß die Hefe allein keinen Milchzucker ausgären kann, daß der *Lactobacillus* allein auch kein besonderes Vermögen besitzt, Milchzucker zu invertieren, beide zusammen dagegen Malzzucker usw. Der *Lactobacillus* und die Hefe allein können auch keine Taette bilden, es wird nur eine gewöhnliche gute, wenn auch nicht besonders wohlschmeckende saure Milch daraus von geringer Haltbarkeit und ohne besonderen Säuregrad.

Hier liegt indessen ein Verhältnis vor, auf das ich später zurückkommen werde, ein Verhältnis, das die Taette in ein neues Licht stellt, nämlich als das überlegenste und für den Norden geeignetste Milchpräparat — was der menschliche Instinkt erstaunlich sicher herausgefunden hat —, das zugleich den Ausgangspunkt bildet für alle älteren technischen Gärungsprozesse.

Aber auch nicht der *Lactobacillus* und der *Streptobacillus* können zusammen normale Taette bilden. Es sind augenscheinlich wie die Taettesynthesen zeigen, daß wenigstens ein Lacto- und ein Hefepilz — eine *Saccharomyces* außer der Schleimbakterie — bestimmt vorhanden sein müssen, damit sich normale Taette bilden kann. Besonders fühlt man dies bei den Taettesynthesen durch den Geschmack. Das Spezielle an der Taette ist, daß sie allerdings sauer schmeckt und einen eigentümlichen Charakter hat, der vielen zuerst zuwider ist. Aber behält man einen Theelöffel voll im Munde oder schluckt es hinunter, so wird die Kohlensäure frei, und man bekommt ein angenehmes Gefühl. Wenn man Taette synthetisch aus den beiden andern oder mittelst anderer Hefearten herstellt, so fehlt dieses Gefühl im Munde. Aber wenn nur die Taettehefe zugesetzt wird, hat sich bereits nach 24 Stunden diese Eigenschaft eingefunden, und man fühlt und schmeckt, daß es wirklich Taette ist.

Welche Rolle die *Monilia* arten dabei spielen, ist nicht so leicht zu entscheiden, wogegen die nicht sporenbildenden Hefearten vielleicht an Stelle der *Saccharomyces*-Taette treten können. Insofern sind alle drei Symbionten gleich wichtig.

Die eigentliche Taettebakterie, *Streptobacillus Taette* (Fig. 1, 2, 3).

Der *Streptobacillus* ist von Gerda Troilli Pettersson beschrieben worden, jedoch unter dem Namen *Bacillus acidilactis longus*; er ist indessen kaum bei ihr rein gewesen, oder es müßte denn in Schweden eine andere Art geben.

Es ist nämlich äußerst schwer, eine Reinkultur dieses Pilzes zu erhalten, da dessen Symbionten überaus gut in seinem Schleim gedeihen.

Diese Bakterie hat in den verschiedenen Landesorten Varietäten gebildet. In der Kultur gehen sie indessen allmählich ineinander über. Es gibt im Grunde nur eine Form, die wenig Neigung zeigt, sich den anderen auf künstlichem Substrat zu nähern, nämlich eine Form aus Österdalen — Aa.

Sonst ist das Wachstum ziemlich typisch, besonders im Gelatinesubstrat. Sie beginnen in Gelatine als kleine weiße, rollende runde Kugeln, die unten in der Gelatine unter Beibehalten der Kugelform bis zu 0,6—0,8 mm im Durchmesser wachsen (Fig. 3). Diese kleinen Kugeln haben eine vollständig zähe Guttaperchakonsistenz. Es ist sehr schwer, sie herauszufinden. Bekommt man sie überhaupt heraus auf der Platinnadel, so behalten sie ihre Kugelform bei und kleben an der Nadel fest. Sie können zu einem langen Faden ausgezogen werden, aber wenn dieser entweder sich von der Nadel oder dem Substrat löst, zieht er sich immer wieder zusammen, und nimmt wieder die Kugelform an. Der Bazillus läßt sich deshalb schwer über die Gelatine hinstreichen. Diese Art des Wachsens hat der Pilz nur, wenn er in gutem Zustande und sehr virulent ist.

Oberflächlich auf dem Substrat wächst er dagegen in ganz anderer Art, und hier kann man die verschiedenen Varietäten am deutlichsten sehen. Die meisten Varietäten wachsen, wenn eine der oben erwähnten Kugeln über das Substrat (besonders Fleischpeptongelatine) entlang geführt, also nur ober-

flächlich eingimpft wird, als erhöhte, etwas trockene, gräuliche, glatte Striche mit einem schwachen gelblichen Schein. Sie behalten in den ersten Generationen ihre zähe gummiartige oder guttaperchaartige Konsistenz. Die Kolonien können zu Fäden ausgezogen werden, und wenn diese eine gewisse Länge erreicht haben, und der Faden entweder reißt oder sich losläßt, nimmt derselbe augenblicklich wieder die Kugelform an.

Nach mehreren Umpflanzungen verändert sich indessen dieses Aussehen.

Die Kolonien werden weniger elastisch, sie halten sich wohl noch lange fadenziehend und der Faden kann auch sehr lang ausgezogen werden, aber er zieht sich wieder in Kugelform nicht mehr zusammen.

Die Kulturen auf Fleischgelatine werden mehr gräulich, glatt und feucht und nehmen allmählich eine wasserklare Konsistenz mit weißen Streifen dazwischen an. Gleichzeitig werden die Kulturstriche immer größer, wachsen in die Höhe und verbreiten sich über das Substrat.

Diese Veränderung, die übrigens auch eintreten kann, selbst wenn die Kulturen unberührt auf demselben Kolben stehen bleiben, ist unbedingt am stärksten bei der Varietät Aa, aber kommt nicht selten auch bei den andern Varietäten vor. Je älter die Kolonie wird, umso wasserklarer wird sie, nur mit einzelnen weißen Streifen und Strichen drin in der Zooglea, die indessen allmählich ebenfalls verschwinden. Die Tropfen wachsen aufwärts, bis sie die Halbkugelform erreichen, ja werden höher als dicker. Aber sticht man ein Loch in sie, so fließt der Inhalt — ganz wasserklar — heraus. Bei älteren Kulturen braucht man nicht in die Tropfen zu stechen; sie verflüssigen sich trotzdem von selbst und sammeln sich zu einer fast durchsichtigen Flüssigkeit. Es ist jedoch keine richtige Flüssigkeit, es ist eine hyaline Masse. Das Merkwürdige ist indessen, daß die Kolonie, je wasserklarer sie wird, um so weniger fadenziehend wird, bis sich diese Eigenschaft überhaupt gänzlich verliert. Es war dieses Verhältnis, das mich auf den Gedanken brachte, ob sie nicht etwa von einem Parasiten angegriffen seien. Verpflanzt man eine solche wasserklare Kolonie weiter, so bekommt man in der Regel zwei Arten Kolonien: Kleine gräuliche, zähe, fadenziehende, und wasserklare hyalinalgallertartige, nicht fadenziehende. Wenn man nun von diesen hyalinen, nicht fadenziehenden Kolonien welche in Milch oder Molken überträgt, erhält man fast nie fadenziehende Milch. Je älter eine solche Reinkultur ist, desto weniger fadenziehende Kolonien bringt man zur Weiterentwicklung. Wird dagegen die ganze Kultur auf die Milch übertragen, erhält man in der Regel, wenn auch zu verschiedener Zeit, fadenziehende Milch, und davon wieder zahlreiche fadenziehende Kolonien. Von richtig alten Reinkulturen gelingt auch dieses nicht. Auf gekochte Kolostrummilch übertragen, werden übrigens auch die Kolonien in der Regel wieder zähe.

Ähnlich liegt der Fall, obwohl weniger ausgeprägt, bei den anderen Varietäten. Diese Kolonien, selbst in sehr alten Kulturen, werden niemals ganz wasserklar, sie wachsen auch selten in hoher Tropfenform, sie gerinnen, sehen aus wie gekochte Sauermilch, bei der das Kasein sich von der klaren Molke abgesondert hat. Aber auch diese erhalten schließlich eine reine wässrige Konsistenz. Diese Varietäten verlieren ebenfalls häufig nach längerem Wachstum auf Gelatine ihre fadenziehende Eigenschaft, ohne daß sie sich in der Milch auffrischen ließen.

Das Sonderbare ist, daß dieser Pilz in gesättigter, eiweißfreier Molke ebenfalls nach einiger Zeit nicht nur sein fadenziehendes Vermögen verliert, da die Molke minder zähe, ja ganz flüssig wird, sondern hier ebenfalls auf-

hört, fadenziehende Kolonien zu bilden. Hierfür eine Erklärung zu finden, hat mir viel Mühe gemacht. Die Wahrscheinlichkeit — und das mikroskopische Bild — scheint dafür zu sprechen, daß im Schleim ganz kleine Organismen auftreten, die indessen für mein Mikroskop zu klein, zu winzig sind, die dies verursachen, und die besonders gut gedeihen, wenn der *Streptobacillus* auf ungünstigem Erdboden wächst. Dies wird jedoch den Gegenstand einer besonderen Abhandlung bilden.

Die Varietäten unterscheiden sich, wie gesagt, außer mikroskopisch, zunächst durch die Zeitunterschiede, in denen diese Veränderungen bei ihnen stattfinden. Alle geben, so lange sie unverändert auf Milch oder Molke übertragen sind, diesen Flüssigkeiten eine zähe fadenziehende Konsistenz, bisweilen schon nach 24 Stunden, meist jedoch erst nach 50 Stunden.

Unter dem Mikroskop zeigt sich auch ein kleiner Unterschied zwischen den verschiedenen Varietäten.

Untersucht man eine der obenerwähnten Kugeln, so kann man deutlich sehen, daß der Pilz ein sehr kurzer Bacillus ist, der radiär in langen zusammenhängenden Kettenreihen wächst, eingelagert in einer gemeinsamen schleimigen Masse, die sich nur schwer in Wasser auflösen und nur teilweise mit Anilinfarben färben läßt. In dieser gemeinsamen Schleimmasse drin liegen wiederum die Bazillen in deutlichen Kapseln gelagert; sie sind in der Kugel $0,9\ \mu$ dick, und doppelt so lang. Sie können ziemlich regelmäßig, oft viereckig, oft oval, bisweilen breiter als lang sein.

Sie lassen sich sehr schwer in „Löffler“-Beize färben, auch nicht besonders gut in kochendem Karbolfuchsin, dagegen ausgezeichnet in 2 Proz. Gentianaviolett. Mit $\frac{1}{10}$ Proz. Osminiumsäure fixiert, nehmen sie eine bräunliche Farbe an, so daß man sie auch ohne besondere Färbung leicht beobachten kann. In älteren Kulturen und bei einzelnen Varietäten sind die Bazillen so kurz, daß man sie eigentlich Streptokokken nennen muß —, nur durch fortwährende Beobachtung in hängenden Tropfen kann man sich überhaupt davon überzeugen, daß es wirklich Bazillen sind, und nicht etwa doch runde Kokken. Wie erwähnt, überwiegt besonders bei einzelnen Abarten die Streptokokkenform. Auch die Größe kann bei den meisten Variationen etwas, wenn auch nicht viel, schwanken; aber diese Schwankungen können sogar bei ein und derselben Varietät in verschiedenen Nährflüssigkeiten eintreten.

Das Eigentümliche bei diesem Pilz ist also, daß er ein ziemlich kurzer Kapselbacillus ist, der in außerordentlich langen, in der Regel schlangenartig gewundenen zusammenhängenden Ketten wächst, die wiederum in einer gemeinsamen, zähen, elastischen, fadenziehenden Schleimmasse eingelagert sind, welche letztere indessen bei längerer Behandlung an der Luft und auf künstlichem Substrat sowie in Reinkultur ihren Charakter völlig verliert und ihre Eigenschaften verändert.

Die Kapseln lassen sich leicht mittelst Beize, besonders Löffler-Beize nachweisen.

Das Wachstum in der Milch ist ebenfalls sehr eigentümlich. Es bildet sich schon nach 24 Stunden eine fadenziehende Milch, deren Zähigkeit indessen schwankt, je nachdem der Infektionsstoff längere oder kürzere Zeit gewirkt hat. Einen Unterschied zwischen den verschiedenen Abarten selbst habe ich nicht nachweisen können. Auch gewöhnliche Molke, fette sowohl wie magere und fettfreie, wird stark fadenziehend. Dieser Pilz gibt, wie bereits

erwähnt, der Milch einen etwas säuerlichen, widerwärtigen, faden Geschmack, der mit dem guten Taettemilch nicht die entfernteste Ähnlichkeit hat.

Temperaturverhältnisse bei dem Taette-Streptobacillus.

Dieser Pilz kann in ziemlich niedrigen Temperaturen, schon von 3° C an, gedeihen; er verträgt jedoch und wächst auch bei höheren Temperaturen, bis ganz hinauf zu 35° C. Höhere Temperatur scheint er in Reinkulturen indessen nicht zu vertragen.

Bei höheren Temperaturen verliert er in Reinkulturen (aber nicht wenn zusammen mit den anderen) leicht sein fadenziehendes Vermögen. Das Optimum seiner Temperatur scheint 15° C zu sein, aber dies läßt sich nicht genau bestimmen, da dieser Pilz gegen Temperaturveränderungen sich anscheinend wenig empfindlich zeigt und zugleich wenig geneigt und wenig dazu geeignet ist, einzig in Reinkulturen zu wachsen. Er wechselt nämlich auf künstlichem Substrat in Reinkulturen so leicht und schnell seine Eigenschaften, daß man nicht immer mit Bestimmtheit entscheiden kann, welchen Einfluß die verschiedenen äußeren Veränderungen haben können.

Dieser Pilz wächst übrigens auf vielen Substraten, außer in Milch und Molke auch sehr gern in Bierwürze, die er gleichfalls fadenziehend macht, aber nach Verlauf einiger Zeit — Wochen bis Monate — verliert sich diese Eigenschaft. In Reinkulturen sieht es aus, als würde der Pilz nach 6 Monaten absterben, d. h. nicht länger als 6 Monate leben können. In einzelnen Substraten noch kürzere Zeit.

Chemische Verhältnisse bei dem Taette-Streptobacillus.

Außer Fadenziehen verursacht dieser Pilz keine besonderen Veränderungen in Substraten. Er bildet kleine Mengen von Säuren in Milch, wesentlich Milchsäuren, in Molken und Bierwürze gleichzeitig Essigsäure. Er kann auch ganz kleine Mengen Alkohol bilden. Sehr auffallend hierbei ist, daß er in Reinkulturen niemals Säuren über ein bestimmtes Maximum hinaus bildet, und daß dieses dasselbe ist in jedem Substrat, in dem der Pilz wächst, wie in allen Konzentrationen, in denen Nährflüssigkeiten vorhanden sind. Dies für diesen Pilz bestimmte Maximum beträgt 22,5 ccm. $\frac{1}{10}$ Natronlauge auf 50 ccm Flüssigkeit. Sehr oft findet man kleinere Mengen, aber niemals mehr. Trotz hundert von Versuchen, sogar in jahrealten Kulturen, und obwohl die Milch bei uns 7,5 ccm Lauge auf 50, Molken 5 und Bierwürze 10—12 ccm Lauge auf 50 ccm (Normalflüssigkeit 0—4) hält, beträgt das Maximum trotzdem in allen diesen Reinkulturen 22,5. Dies ist um so merkwürdiger, als in Mischkulturen, die später besprochen werden sollen, das Verhältnis sich ganz anders gestaltet.

Dieser Pilz bildet kein Katalaseenzym.

Daß das Fadenziehen wesentlich mit dem Zuckergehalt zusammenhängt, geht daraus hervor, daß es mit Leichtigkeit eintritt nach 3 Tagen in Molke, die aus Zentrifugmilch, also beinahe fettfreier Milch, hergestellt ist, bei der das Kasein und alles Eiweiß erst durch Lab, später durch Säuren und starkes Kochen ausgesondert wird. Ja, sogar in reinen Zuckerauflösungen kann man bisweilen durch besonders energische Reinkulturen ein vorübergehendes Fadenziehen erreichen.

Dies gilt indessen nur für Verhältnisse bei Reinkulturen; das Verhältnis des Pilzes zu seinen Symbionten ist dagegen ein ganz anderes.

Der Taette-Streptobacillus wächst ebenso gut ohne Luft wie mit Luft.

Ohne Luft behält er am besten und längsten seine besonderen Eigenschaften und seine „Virulenz“ (übrigens keine gute Bezeichnung).

Die Taettesynthesen zeigen bestimmt, daß der *TaetteStreptobacillus* in dem Maße sich an Symbionten gewöhnt hat, daß er vermutlich erst in der Symbiose seine normalen Eigenschaften annimmt. Wird er also aus einer Kultur gezüchtet, in der er in einer abgeschwächten Form infiziert worden ist und wo er zusammen mit irgend einer anderen Hefeart der Taette wächst, zeigt es sich bei seiner Weiterverbreitung, daß er wieder seine ursprünglichen Eigenschaften angenommen hat. Er wächst dann wieder in Gelatine in Kugelform, und hat wieder eine so kautschukartige, harte Konsistenz erhalten, daß er ganz herausgefischt werden kann, auch auf der Platinnadel in der Kugelform zusammenhängt und sich nur schwer wieder — um nicht zu sagen gar nicht — über das Substrat schmieren läßt, und einige Zeit fortfährt, in Kugelform zu wachsen. Es sieht aus, als ob das Zusammenleben mit den Hefearten ihm bis zu gewissem Grad seine verlorene Virulenz wiedergibt. Dies ist dagegen nicht der Fall bei dem *Lactobacillus*. Wächst der *Streptobacillus* zusammen allein mit dem *Lactobacillus*, so nimmt oft der letztere überhand.

Aber bemerkenswert ist, daß der *Streptobacillus*, der niemals in Reinkulturen weitere Säuremengen zu bilden vermag, in Gemeinschaft mit der Hefe, die ihrerseits keine Säuremengen bildet, mehr als die doppelte Menge Milchsäure erzeugen kann.

Das Zusammenleben mit dem *SaccharomycesTaette* gibt dem *Streptobacillus* nicht nur seine Virulenz zurück, sondern dieser bewahrt auch in dieser Symbiose viel länger seine Lebensfähigkeit und seine fadenziehende Eigenschaft. Ich habe Taette-Milch untersucht, die so alt war, daß man nicht durch direkte Übertragung der Taette auf neue Milch diese fadenziehend machen konnte. In Verdünnungskulturen kann man dann hier Lactobazillen sowohl wie auch *Saccharomyces* isolieren. Jedoch überträgt man nun — selbst nach zahlreichen Generationen — diese *Saccharomyces* allein auf Milch, so wird diese fadenziehend, und man kann aus dieser Milch den anscheinend toten *Streptobacillus* in völlig wirksamer und lebenskräftiger Form erhalten. Ich habe dieses Experiment in der Weise wiederholt, daß ich erst *SaccharomycesTaette* in Bierwürze gezüchtet, von da isoliert, und dann eine von einer einzelnen Zelle stammende Kolonie auf sterilisierte Milch übertragen habe — und diese bekam ich zähe. So intensiv ist das Zusammenleben, daß man fast annehmen muß, daß der *Streptobacillus* von der Hefe lebt.

Auch ein anderes Verhältnis muß hier erwähnt werden. Es zeigt sich nämlich, daß der *Streptobacillus* zusammen mit den Hefearten selbst in Würze nicht ganz unbedeutende Mengen Essigsäure bilden kann. Dies stimmt damit überein, daß in alter Molken-Taette immer Andeutungen von Essigsäure nachgewiesen werden können.

Streptobacillus Taette ist also ein so kurzer Bacillus, daß er oft in die Streptokokkenform übergeht. Es ist eine Pilzart, die wenig geeignet ist, allein in Reinkultur zu leben und die in den meisten Beziehungen von ihren Symbionten abhängig ist, und die zusammen mit diesen andere Eigenschaften entwickelt als sie in der Reinkultur hat. Sie ist oft fast rund, und in anderen Arbeiten sonst auch als ein *Streptococcus* beschrieben.

Der *Lactobacillus Taette* (Fig. 4).

kann wohl als der eigentliche und meist effektive *Taette*-Mikrob bezeichnet werden. Es ist ein sehr großer, und besonders sehr langer Milchsäurebacillus, der dem *Yogurthbacillus* sehr nahesteht — vielleicht eine Varietät von diesem ist. Er kommt in allen den vielen *Taette*-formen die ich untersucht habe, vor, und ist soweit ich habe sehen können, überall identisch.

Er bringt größere Mengen Milchsäure in Reinkultur hervor, als irgend ein anderer mir bekannter *Lactobacillus*, den *Bulgarbacillus* selbst einberechnet.

Es ist ein sehr langer Bacillus, der sich in kürzere, mit scharfen Teilungen und scharfen Ecken, gerade abteilt. Er ist nicht stundenglasförmig, sondern sehr regelmäßig. Seine Dicke kann 1,5 μ sein, seine Länge kann quer über ganze Gesichtsfelder gehen; wenn er sich ruhig in hängenden Tropfen in solcher Länge entwickelt, ist er auch nur wenig schlangenförmig gewunden — höchstens nur wie eine Peitsche gebogen.

Mikroskopisch unterscheidet er sich nicht sehr von dem *Bulgarbacillus*. Er wächst am liebsten auf Würzegelatine, aber auch auf gewöhnlicher Fleischgelatine. Die Kolonien erreichen auch hier eine für Milchsäurebakterien ungewöhnliche Größe.

Unten in der Gelatine wächst er in Form von weißen runden Kugeln, die ziemlich dicht und fest zusammenhängen, und, wenn sie aufgefischt werden, die Kugelform behalten; sie können einen Durchmesser von mehr als 1 mm erreichen. Die Kugeln sind nicht fadenziehend, aber können ziemlich teigartig sein. Auf der Gelatine oder auf Agar-Agar wächst der Bacillus in porzellanweißen, glatten, feuchten Kolonien, die eine bedeutende Dicke von mehr als 1 mm Höhe erreichen, indem sie oft pyramidenförmig wie Hefekolonien emporwachsen. Sie können überhaupt leicht mit Hefekolonien verwechselt werden.

Diese Kolonien sind nicht immer rund, sondern oft eckig — mit dem Alter nehmen sie oft einen gelblichen Schimmer an.

Dieser Bacillus läßt sich nicht eigentlich leicht reinzüchten. Dies scheint damit zusammenzuhängen, daß er in einer sehr intimen Symbiose mit dem *Streptobacillus* lebt.

Man erzielt deshalb in den Gelatinekulturen gar nicht so besonders viele Kolonien, selbst wenn man durch direkte Inspektion der *Taette* sich davon überzeugen kann, daß er hier in außerordentlich großen Mengen vorhanden ist. Diese Unlust, in Gelatine zu wachsen, teilt der Bacillus übrigens mit den meisten Milchsäurebakterien.

Er wächst ebenso gern ohne Luft als mit Luft, was ja leicht verständlich ist, da er so gut im Schleim des *Streptobacillus* gedeiht. Er ist nicht ausgeprägt anaerob, aber doch ein wenig luftscheu.

Die Temperaturgrenze dieses *Lactobacillus* ist sehr weit. Wie alle Milchsäurepilze wächst er am besten bei ungefähr 33° C, aber kann auch wachsen und gut gedeihen bis zu 45° C; wächst ebenfalls sehr gut bei Zimmertemperatur. Meine *Taettesynthesen* haben gezeigt, daß er in Symbiose mit den beiden anderen — irgend einem *Taettehefe*- und dem *Streptobacillus* — bei 3° C zu wachsen vermag. Doch geht das Wachstum ziemlich langsam vor sich, wenn ihm nicht anfangs durch einen höheren Wärmegrad geholfen wird.

Um zu untersuchen, ob die *Lactobacillus Taette* überhaupt in der Kälte in Reinkultur wachsen könnte, wurde zu Würze, die einen Säure-

grad von ca. 6 hatte, etwas von dieser hinzugesetzt, worauf die Pasteurkolben bei $+4-5^{\circ}\text{C}$ am 27. 4. 1911 in den Keller gestellt wurden.

Die Kolben wurden am 10. 5. 1911, also nach Verlauf von 14 Tagen, untersucht, und es wurden da 19 Säuregrade festgestellt. Es sei indessen bemerkt, daß auch bei gewöhnlicher Zimmertemperatur dieser Bazillus in den ersten 14 Tagen nur kleine Mengen Säure bildet, und dieser Versuch beweist deshalb daß die allgemeine Ansicht, die Lactobazillen könnten nicht in einer Temperatur von weniger als 10° wachsen, ganz und gar verkehrt ist.

Allein greift er nur wenig den Milchzucker und Rohrzucker an, sondern zieht vor allem Malzzucker vor. In Würze bildet er große bedeutende Mengen einer sehr frischen, aromatisch riechenden Milchsäure.

In einer Kultur in Würze mit 10 Proz. Maltose, der der Lactobazillus am 6. 3. 1911 zugesetzt worden war, hatte sich am 22. 4. 1911: 2, 64 g Milchsäure in 100 ccm = ca. 2, 6 Proz. Milchsäure gebildet, indem der Säuregrad 156.5 auf 50 cm³ war. Der Säuregrad der Stammwürze war 10 cm³ auf 50 cm³.

Es scheint, als ob dieser *Lactobacillus* anfangs in der Reinkultur direkt von der Taette in der Milch nicht wachsen will. Selbst wenn man reichliche Mengen davon zu Milch zusetzt, können Tage vergehen, ehe die Milch sauer zu werden oder zu koagulieren anfängt. Zusammen mit der Hefe dagegen bringen diese beiden die Milch bereits nach wenigen Stunden zum Koagulieren. Dies habe ich durch verschiedene Experimente nachgewiesen. Das Auffallendste ist folgendes, das ich öfters wiederholt habe:

Je 2 Kolben mit sterilisierter, homogenisierter Milch werden gleiche Mengen Lactobazillen und Streptobazillen hinzugesetzt. Diese halten sich 3 Tage flüssig, selbst bei 30°C , und der Kolben mit den Streptobazillen wird fadenziehend; selbst nach 2 Tagen hat die Azidität nicht zugenommen. Werden diese beiden Proben sterilisierte Milch zusammengegossen und einer Temperatur von 30°C ausgesetzt, so wird das Ergebnis, daß die Milch nach 6 Stunden koaguliert, und der Säuregrad bis 31 gestiegen ist. Nach 12 Stunden ist derselbe schon 45, und die Milch dann sehr wohlschmeckend, sie hat jedoch nur ihre fadenziehende Konsistenz verloren. Es scheint indessen, daß dieser *Lactobacillus* in Kultur in der Beziehung seine Eigenschaften verändern kann. Wenn er einige Generationen hindurch in Molken gezüchtet ist, scheint es, als ob sein Vermögen, in Milch zu wachsen und zu wirken zunimmt.

Er zieht jedoch immer Maltose und stärkehaltige Substrate vor.

Er hat ein fabelhaftes Vermögen, in Malz und in allerhand stärkehaltigen Stoffen zu wachsen. Gekochte Kartoffeln säuert er von einem Tag zum andern, gekochtes Mehl ebenfalls. Er vermag, gekochten Kohl zu säuern. Ja, diese Stoffe brauchen nicht einmal gekocht zu sein. Auch rohe Gurken vermag er zu säuern. In Wasser ausgerührtes Mehl, mit dem *Lactobacillus* vermennt, wird, wenn der Wärme ausgesetzt, innerhalb weniger Stunden sauer.

Von allen Stoffen ist es eigentlich bloß die Milch, die er am wenigsten säuert. Die Taette-Synthesen zeigen aber, daß nicht bloß die *Streptobacillus Taette*, sondern auch die Hefeformen der Taette das Vermögen haben, ihr Aziditätsvermögen in beträchtlichem Grad zu erhöhen. Zusammen mit *Saccharomyces Taette* Aa oder E erzielt er in kurzer Zeit einen hohen Säuregrad und koaguliert gekochte Milch ebenfalls sehr rasch.

Auch dieser Taette-Symbiont ist deshalb ziemlich abhängig von den

beiden anderen; ohne deren Hilfe wächst er in der Milch nur verhältnismäßig schlecht.

Auch das Studium dieses Taettesymbionten hat gezeigt, daß man nicht immer die Eigenschaft einer Pilzart nach ihrem Verhältnis in Reinkultur beurteilen darf. Sie nehmen in ihrer natürlichen Symbiose oft ganz andere Eigenschaften an, als in Reinkultur und verändern dann oft ihre Natur gänzlich.

Daß dieser *Lactobacillus*, der besonders gern in Fleischsaft, Stärke, Zuckermedien und Gemüse wächst, eine große Rolle in unserem Darmkanal spielt, ist zweifellos.

Der *Lactobacillus* kann auch in einer ganz festen Symbiose mit dem *Streptobacillus* auftreten. Wird eine Kultur von einer Taette, die ein paar Monate kalt gestanden hat, angelegt, dann erhält man bei der Weiterentwicklung Kolonien, die man für Streptobazillen ansieht; bei näherer mikroskopischer Untersuchung zeigt es sich indessen, daß es Lactobazillen sind. Diese wachsen hier in runden, zusammenhängenden Kugeln, die jedoch nicht zähe, sondern teigartig sind. Fischt man eine solche Kugel heraus, behält sie sowohl in Würze als in Molke sehr lange Zeit ihre Kugelform, aber die Flüssigkeit wird trotzdem gesäuert, und löst sich erst nach langer Zeit auf; sie wird nicht zähe. Wird eine solche Kugel dagegen auf Milch übertragen, so wird diese dadurch zähe. Durch Isolierung von der Milch erhält man dann bei besonderer Sorgfalt beide Formen, abgesondert für sich und in reinem Zustand.

So intensiv kann also diese Symbiose sein.

Daß der *Lactobacillus* noch bei 4° C zusammen mit den anderen Symbiosen ganz bedeutende Mengen Milchsäure erzeugen kann, wird man aus einem späteren Abschnitt ersehen. In 10 Monaten bilden sich bei 4—6° C bis zu 2,50 Proz. Milchsäure, bei 3—5° C in einem Monat bis 1,44 Proz. Milchsäure.

Zusammen mit den anderen Symbionten verändern sich nicht bloß die Eigenschaften des *Bacillus*, sondern auch seine Lebensbedingungen.

Hefe.

Da sich in der Taette Kohlensäure und Alkohol nicht nur vorfinden, sondern auch vorfinden sollen, ist es eine Selbstfolge, daß es in der Taette auch verschiedene Hefearten gibt.

Während sowohl der *Strepto*- wie der *Lactobacillus*, selbst wenn es Varietäten davon gibt, doch im ganzen ziemlich gleichartig im ganzen Lande sind, ist dies also nicht der Fall mit der Hefeflora der Taette. Speziell habe ich, wie bereits erwähnt, im letzten Jahre eine Veränderung in derselben beobachtet. In den verschiedenen Landesteilen gibt es eine ganze Reihe Abarten.

Es sagt sich selbst, daß in frisch zubereiteter Taette mehrere Arten vorhanden sein müssen — nämlich die in der Milch am Orte gewöhnlichen Arten, da die Taette ja aus ungekochter Milch hergestellt wird. Aber ich will gleich darauf aufmerksam machen, daß in guter normaler Taette diese vielen verschiedenen Hefearten ziemlich schnell verschwinden, und in älterer guter Taette nur wenige davon zurückbleiben. Aber es sind dies nicht dieselben Arten und Abarten.

Ich werde mich hier nur an diese halten.

Ich habe konstant gefunden:

1. Einen großen, sporenbildenden *Saccharomyces major* Taette, wesentlich in Österdalen. In früheren Jahren auch in allen anderen Taettesorten. Jetzt hingegen weniger häufig.

2. Eine etwas kleinere, nicht sporenbildende Hefe, die in dem Grade der vorhergehenden gleicht, daß ich sie *Saccharomyces minor* Taette genannt habe.

3. Die *Torula*-Arten. Diese sind durchgehends sowohl morphologisch wie physiologisch ziemlich gleich, aber nicht identisch. Von diesen habe ich sehr viele gefunden.

4. Die *Monilia*-Arten, die in Würze als typische *Mycoderma* wachsen. Hier habe ich zwei bestimmt verschiedene Typen gefunden — eine sehr große und mächtige Form und eine sehr kleine, von rein bazillenartigem Aussehen. Beide können übrigens in einzelnen Landesteilen gleichzeitig vorkommen.

I. *Saccharomyces major* Taette (Fig. 5, 6 und 7).

habe ich früher in allen Taetteformen, wenn auch in größeren oder kleineren Mengen gefunden. In diesem Jahre habe ich den *Saccharomyces* speziell in der Taette aus Österdalen nachgewiesen — ob dies auf einem Zufall beruht, oder eine bestimmte Ursache hat, muß unentschieden bleiben.

Er wächst makroskopisch unten in der Gelatine als runde, glatte Kolonien, oben als glatte, feuchte, runde, wenig erhöhte Kolonien, die nur geringe Neigung zeigen, sich über das Substrat zu verbreiten, lieber wächst er in hohen Kolonien aufwärts (Fig. 7). Unter dem Mikroskop zeigt er sich als ein etwas ovaler, oft fast runder *Saccharomyces*, der ziemlich groß ist, und gewöhnlicher Bierhefe sehr ähnelt. Er kann übrigens auch ovale, längliche Formen haben mit einem Durchmesser von 5—8 μ (Fig. 5).

Er bildet auf Gipsblöcken bei 25° C im Laufe von 20 Stunden reichliche Mengen Sporen, in jeder Zelle 2—4. (Fig. 6). Auf Würze wächst er am besten, sowohl gehopft wie ungehopft. Nach 5 Tagen bilden sich bei gewöhnlicher Temperatur in Würze von 1, 033 sp. G. 1,5—2 Proz. Alkohol, nach 14 Tagen dagegen mehr als 3 Proz. bis hinauf zu 5 Proz.

Er wächst, was an sich sehr merkwürdig ist, als eine typische Unterhefe und bildet eine sehr weiße, feste Hefeschicht. Oben auf der Flüssigkeit bildet sich ziemlich feines Gekräusel, aber die Hefe steigt nicht so sehr in die Höhe. Es bildet sich indessen doch eine ziemliche Menge Kohlensäure. In Molke wächst sie nur kümmerlich. Selbst nach 14 Tagen bildet sich in Molke nur eine Andeutung von Alkohol. Er ist also allein wachsend kein Milchsucker vergärender Pilz. Zusammen mit dem *Lactobacillus* kann sie jedoch in reiner Molke nach 14 Tagen ca. 0,5 Proz. Alkohol entwickeln.

Dagegen wächst sie ganz vorzüglich in Stärke, und zwar sowohl in gekochter wie auch ungekochter.

Wird Mehl in Wasser zu einem Teig ausgerührt, und dieser Teig darauf die Nacht über einer Temperatur von 25° C ausgesetzt, so kann man ein vortreffliches Brot daraus backen. Es ist deshalb eine ausgezeichnete Brothefer: gibt ein schönes, gutgegoresenes und wohlschmeckendes gutgebackenes Brot, selbst wenn es nur in einer großen Porzellanschüssel und in einem Sterilisierungskasten bei 150—160° C gebacken wird.

Eine Eigentümlichkeit im Verhältnis des *Streptobacillus* zu dem *Saccharomyces* der Taette muß ich hier erwähnen.

In alter Taette ist die Virulenz des *Streptobacillus*, dessen

fadenziehende Eigenschaft, oft verloren gegangen. Man kann so viele Infizierungen in neuer Milch machen, wie man will, die Milch wird zwar sauer, aber nicht zähe. In Verdünnungskulturen ist dieser *Streptobacillus* nicht vorhanden, dagegen reichliche Mengen dieser Hefe. Wird nun Reinkultur von denselben ausgesät, so vermehrt sich die Hefe stark und reichlich. Überträgt man eine Kolonie direkt auf sterilisierte Milch auf *Pasteur* kolben, so wächst diese Hefe anfangs nicht sonderlich. Nach einiger Zeit wird indessen die Milch zähe. Legt man jetzt Verdünnungskulturen an, so erhält man den *Streptobacillus*. Selbst wenn man zuerst *Saccharomyces Taette* in Würze vegetieren läßt und einzelne Zellen davon isoliert, kann der *Streptobacillus* noch in einzelnen Kolben auftreten. So intim ist also das Verhältnis, daß der *Streptobacillus* auf der einzelnen Zelle förmlich schmarotzt. Das Merkwürdige dabei ist indessen, daß in Kolben, in denen der *Streptobacillus* auftritt, sich nicht nur Milchsäure bildet, sondern auch reichliche Kohlensäure entsteht, wogegen dieser *Saccharomyces* weder Säuren noch Kohlensäure in Milch bildet. Ich habe übrigens diesen *Saccharomyces* auch auf seine Verwendbarkeit als Bierhefe hin geprüft, und ein ganz klares, wohlschmeckendes, alkoholstarkes, kohlensäurereiches Bier, Sognebier, Hardangerbier usw. genannt, hergestellt. In ausgegorenem Zustande enthielt das Bier 4,8 Proz. Alkohol.

Diese Hefe ist also kein besonderer Milchpilz, im Gegenteil in Milch allein wächst sie sehr kümmerlich, verändert die Milch wenig und entwickelt nur geringe Mengen Kohlensäure. Dagegen gedeiht sie zusammen mit den beiden anderen Symbionten ausgezeichnet, bildet Kohlensäure sowohl wie Alkohol. Sie fördert in hohem Grade sowohl das Wachstum des *Streptobacillus* wie den des *Lactobacillus* in der Milch. Weder diese Hefe noch der *Lactobacillus* wachsen gut für sich allein in der Milch, zusammen dagegen gedeihen sie ausgezeichnet. Bei der Synthese wird dies näher nachgewiesen werden.

Dieser *Saccharomyces* von Taette, der also ein ebenso wichtiger Bestandteil der Pilzflora der Taette ist, wie es die beiden anderen sind, ist also außerdem eine gute Bierhefe und eine ganz vorzügliche Brotheefe. Sie ist nicht ausgeprägt anaërob, jedoch ein wenig luftscheu.

Außer dieser echten Hefeart habe ich oft eine gefunden, die derselben in hohem Maße ähnelt, nur etwas kleiner ist, aber sonst dieselben physiologischen Eigenschaften hatte. Diese konnte ich nicht zur Sporenbildung bringen. Ein paar Mal sah ich zwar solche, doch konnte dies auf Verunreinigung, mit *Sacch. major* beruhen. Diese Hefeart habe ich vorläufig:

Saccharomyces Taette minor

genannt. Es sind Hefekolonien, die den vorhergehenden in Form und Wachstumsart ähneln, die ich jedoch nicht zur Sporenbildung gebracht habe, eine Hefe, die ich übrigens nicht so oft gefunden und mit der ich auch nicht so viele Versuche angestellt habe. Beide Formen findet man neben einander und sie können sich wahrscheinlich ergänzen.

Die *Torula*-Arten in der Taette.

Die zahlreichen runden oder ovalen, kleinen Hefekolonien in der Taette habe ich alle „*Torula*“ genannt. Diese Formen findet man in allen Taettemilch-Arten in größerer oder geringerer Masse, und ist die vorherrschende

Form in den meisten Taettesorten aus verschiedenen Landesteilen ziemlich identisch. Aber ich glaube beobachtet zu haben, daß je schlechter die Taette ist, umso mehr *Torula*-Arten vorhanden sind, und umso weniger *Saccharomyces*.

Die *Torula*-formen wachsen auf Gelatine typisch wie viele andere *Torula*-arten: sie wachsen in die Höhe wie Bockhörner, die sich schließlich wieder auf das Substrat herabbiegen. Sie sind eher trocken als feucht, und etwas teigartig. Unter dem Mikroskop erweisen sie sich alle von ungefähr gleicher Form und Größe, einzelne sind ziemlich rund; die meisten jedoch eiförmig oder oval, stark vacuolreich, ungefähr — lang und — breit; sie gleichen hundert anderen *Torula*-arten.

Um Klarheit darüber zu erhalten, ob diese Arten physiologisch identisch waren, wurden besonders zahlreiche Versuche über ihr Verhältnis zu Zuckerarten ausgeführt. Einen Teil dieser Versuche führe ich hier an, da diese Analysen wohl ziemlich viel zur Erklärung ihres gegenseitigen Verhältnisses und ihrer Identität beitragen können. Die Taette enthält so viele *Torula*-arten, die sich morphologisch nicht gut von einander trennen lassen, daß ich deshalb einige derselben auswählte und für sich untersuchte, und zwar daraufhin, in welchem Verhältnis sie zu den Zuckerarten standen.

Die an Hefe reichste Taettemilchart war „Gjulem“ aus Smaalenene. Von derselben wurden 5 *Torula*-Arten abgesondert, von denen die eine bereits früher untersucht worden ist; von Würze in gleichen Mengen übertragen, ergab sie 3 Zuckerlösungen. Die 4 jetzt untersuchten *Torula*-Arten, die sich durch ihre Größe von einander unterschieden, werden als *Torula* 1 — schwankende Größe, *Torula* 2 — groß, *Torula* 3 — mittelgroß, *Torula* 4 — klein, bezeichnet. Die Analyse dieser vier Arten hatte folgendes Ergebnis:

Milchzucker

	Zucker- rückstand %	Zucker verbraucht %	Säuregrad
<i>Torula</i> 1	4,48	10,40	2,5
<i>Torula</i> 2	3,96	20,80	5,0
<i>Torula</i> 3	4,64	7,18	1,0
<i>Torula</i> 4	4,13	17,39	8,5

Rohrzucker

	Zucker- rückstand %	Zucker verbraucht %	Alkohol- gehalt %
<i>Torula</i> 1	2,20	56,01	0,37
<i>Torula</i> 2	3,56	28,80	0,35
<i>Torula</i> 3	3,89	22,20	0,35
<i>Torula</i> 4	3,60	28,00	0,35

Malzzucker

	Zucker- rückstand %	Zucker verbraucht %	Säuregrad
<i>Torula</i> 1	3,04	39,20	5,0
<i>Torula</i> 2	3,31	33,79	6,0
<i>Torula</i> 3	3,46	30,81	5,0
<i>Torula</i> 4	3,13	37,40	6,3

2*

In den Rohrzuckerauflösungen wurde auch der Alkoholgehalt bestimmt, aber wie aus den Ergebnissen hervorgeht, bildete sich sehr wenig Alkohol, nur 0,37 Proz., in den Malzzuckerauflösungen war er auch nicht höher.

Ein Teil der obendaraufstehenden klaren Flüssigkeit wurde weggegossen, worauf das Übrigbleibende gut geschüttelt und mit Mehl verrührt wurde, und hiervon dann bei 150° C in der üblichen Weise Brot gebacken. (Alle 4 *Torula*-Arten lieferten, wie an anderer Stelle bemerkt, ein ausgezeichnetes wohl-schmeckendes Brot).

Es zeigt sich also, daß diese *Torula*-Arten höchst verschieden in physiologischer Hinsicht sind, und es geht aus diesen Versuchen hervor, daß die *Torula*-Arten sowohl in Taette wie in Milch wenig konstant sind und wahrscheinlich von Jahr zu Jahr wechseln.

Ich wiederhole: in den Jahren, in denen ich verschiedene Taettearten untersucht habe, ist es doch vorgekommen, daß die Hefeart teilweise gewechselt hat, und daß die *Torula*-Art mehr in den Vordergrund getreten ist, wobei gleichzeitig die Taette selbst in der Regel qualitativ schlechter war.

***Monilia lactis* Taette. (Fig. 8).**

Von diesem Typus ist auch immer eine Art in der Taette vorhanden. Aber sie hat stets die gleiche Form; in Taette aus demselben Tal tritt indessen immer dieselbe Art und dieselbe Varietät auf. Jedoch nicht in allen Tälern sind die Art und die Varietät die gleichen. Speziell sind sie verschieden in Valdars und in Österdalen.

Der Typus aus Österdalen ist eine grobe, *mycoderma*-ähnliche Art, die nicht sonderlich viel Alkohol, aber dafür nicht geringe Mengen Kohlensäure bildet. Sie ist ganz weiß, nicht absolut trocken, aber auch nicht feucht, wie die vorhergehende. Ihre Oberfläche ist gekräuselt und faltig, die Ecken (Fig. 8) sind etwas uneben. Wächst und breitet sich oft über das Substrat aus und ist dann dünn und flach, nicht oft erhöht; fluidisiert nicht. Sie kann übrigens auch in Rosettenform wachsen und erreicht dann eine gewisse Dicke. Wächst willig auf ungefähr allen Nährböden und ist stark luftliebend. Bildet auf Würze eine dicke, stark gefaltene und gefurchte *Mycoderma*-haut. Dagegen in Molke eine ebene, flache Haut, in Milch überhaupt keine. Bildet augenscheinlich für sich allein weder Milchsäure, Kohlensäure noch Alkohol.

Unter dem Mikroskop zeigt es sich, daß sie sehr unregelmäßige Formen hat, meistens ist sie sichelförmig, aber bisweilen weist sie auch lange verzweigte moniliaförmige Zellen auf (s. Fig. 14).

Sie ist immer in der Taette aus Österdalen vorhanden und wirkt wahrscheinlich regulierend auf das Wachstum ein; doch ist es mir nicht völlig gelungen, endgültig nachzuweisen, ob sie dabei eine ausschlaggebende Rolle spielt.

Die entsprechende Gattung in der Valdars-Taette ist ganz verschieden, wächst glatt auf der Gelatine ohne Kräuselbildung und Falten, zeigt keine sonderliche Neigung, sich auszubreiten, ist viel spärlicher, hat längere, mehr sichelförmige Zellen und reichlichere Verzweigungen, entwickelt sich zu einem ganz dichten, bazillenähnlichen oder *actinomyces*-ähnlichen Mycel. Aber in der Wirkung sind beide Arten ziemlich übereinstimmend. Und bei längere Zeit andauernder Zucht auf künstlichem Substrat scheint es, als ob sie sich einander stark nähern. Makroskopisch sind sie leicht, physiologisch schwer, unter dem Mikroskop natürlicherweise sehr leicht von einander zu unterscheiden.

Ob die *Monilia*-Arten unbedingt notwendig in der Taette sind, läßt sich nicht leicht entscheiden. Sie scheinen die Azidität herabzusetzen und aufzuhalten und der Taette einen etwas volleren Geschmack zu geben. Ich habe übrigens auch ohne sie eine gute Taette hergestellt. Schaden tun sie allerdings nicht, aber ich bin auch nicht ganz sicher, ob sie etwas nützen. Es ist jedoch möglich, daß sie die Haltbarkeit verringern können, wenn sie in zu großer Anzahl auftreten, da sie durch ihr üppiges Wachstum auf der Oberfläche fremden Bazillen eine Zuflucht gewähren, wenn diese vielleicht auch nicht in die Taette selbst eindringen können. Hält sich die Taette frisch, so sind verhältnismäßig wenig *Monilia*-Arten vorhanden. Ebenso findet man besonders wenig davon, wenn die Taette in gut verschlossenen, vollgefüllten Flaschen aufbewahrt wird. Und man kann sicher sein, in den schlechteren Arten außerordentlich mehr davon zu finden als in der qualitativ besten Taette.

Es gibt von diesen Formen, die ich also *Monilia*-Formen nenne — einzelne wachsen übrigens auch als *Mycodermen* — mehrere Formen. Aber nur eine davon habe ich also als beständig vorhanden nachweisen können.

Oidium lactis

spielt dagegen eine ganz eigentümliche Rolle.

In guter kohlenensäurereicher Taette, die in regelrechter Weise aus frischer Milch direkt warm von der Kuh hergestellt ist, und die einige Zeit gestanden hat, ist es nicht vorhanden; auch nicht in alter Taette. Dagegen findet man dies *Oidium* in Taette, die aus Molken, und ebenso in Taette, die aus Zentrifugmilch zubereitet ist.

Ja, man kann sagen, je schlechter qualitativ die Taette ist, umsomehr *Oidium lactis* enthält sie. Daß es ein notwendiger, normaler Bestandteil der Taette ist, läßt sich nicht behaupten, aber man findet es doch recht häufig. Ja, ich habe Taettearten gehabt, die so von *Oidium lactis* angefüllt waren, daß dieser Pilz fast alle anderen verdrängt hatte, und bei denen die Kulturen fast sämtlich durch ein überhandnehmendes Wuchern dieses Pilzes vernichtet worden waren. Aber alle diese Taetteproben waren mehr oder weniger von der allgemeinen Regel abweichend, und fast immer aus Schleudermilch hergestellt. Die Taetteformen, in denen dieser Pilz in überwiegenden Mengen vorkommt, zeigen auch nicht die große Haltbarkeit wie die Proben, in denen er so gut wie ganz fehlte.

Da die Taette aus frischer Milch hergestellt wird, so versteht es sich ganz von selbst, daß *Oidium lactis* mit in die Taette hineinkommt. Daß es so oft in guter Taette gänzlich fehlt ist merkwürdiger, als daß es überhaupt vorhanden ist. Aber selbst in den Taettesorten, in denen das *Oidium* in überwiegenden Mengen vorkommt, verschwindet es nach einiger Zeit, wenn die Taette unter günstigen Verhältnissen aufbewahrt wird. Was die Ursache hierzu ist, soll später erörtert werden. Alles in Allem kann ich *Oidium lactis* nicht als einen nützlichen oder normalen Bestandteil der Taette ansehen, sondern vielmehr als einen unnötigen, ja sogar wenig erwünschten, wenn auch fast unvermeidlichen Gast.

Die Einwirkung der Taettemikroben auf die Zuckerarten.

Um zu untersuchen, wie sich die Taettemikroben gegenüber den Zuckerarten verhalten, wurden einige Versuche mit in Fleischwasser aufgelöstem Rohr- Malz- und Milchezucker ausgeführt. Diese sterilen Zuckerauflösungen,

die alle 8 proz. waren, wurden ungefähr mit gleichen Mengen *Saccharomyces major* Taette, *Torula* 5-Taette-„Gjulem“ und *Lactobacillus* von alter „Aa“-Taette versetzt. Das Ganze wurde dann in ein Thermostat bei etwa 25° C gesetzt, in dem es ein paar Tage stehen blieb, worauf der Zuckergehalt, Säuregrad, und in einigen Lösungen auch der Alkoholgehalt, bestimmt wurden.

Vor dem Ingangsetzen des Versuches wurde das Fleischwasser qualitativ auf seinen Zuckergehalt hin untersucht, wobei sich aber Zucker nicht nachweisen ließ.

Ebenso wurde der Säuregrad in den ursprünglichen Zuckerauflösungen bestimmt, und es zeigte sich, daß derselbe für Malzzucker 10,6 ccm, für Rohr- und Milchzucker dagegen 5,0 betrug, alles auf 50 ccm der Auflösungen berechnet.

Nachdem die Zuckerauflösungen 24 Stunden in dem Thermostaten gestanden hatten, zeigten sie bereits folgende Veränderungen:

1. In den Malzzuckerauflösungen hatte *Saccharomyces major* Taette eine kräftige Kohlensäureentwicklung und starke Trübung verursacht, *Torula* 5-Taette „Gjulem“ hatte heftige Kohlensäurebildung — noch stärker als *Saccharomyces major* Taette — und starke Trübung verursacht, während *Lactobacillus* von alter „Aa“-Taette nur ganz wenig Kohlensäure und geringe Trübung hervorgerufen hatte.

2. In den Rohrzuckerauflösungen hatte *Saccharomyces major* Taette starke Trübung und etwas Kohlensäurebildung, *Torula* 5-Taette „Gjulem“ sowohl starke Trübung wie auch starke Kohlensäurebildung verursacht, während in *Lactobacillus* von alter „Aa“-Taette keine weitere Veränderung bemerkbar war.

3. In den Milchzuckerauflösungen hatte keins der Mikroben Kohlensäurebildung, dagegen *Saccharomyces major* Taette und *Torula* 5-Taette „Gjulem“ eine allerdings nur geringe Andeutung von Trübung verursacht.

Nachdem die Lösungen noch einen Tag im Thermostat bei 25° C gestanden hatten, war die Kohlensäurebildung und die Trübung im Malzzucker noch stärker in *Saccharomyces major* Taette als in *Torula* 5-Taette „Gjulem“ geworden.

Nach Verlauf von weiteren 24 Stunden hatte in der *Torula* 5-Taette „Gjulem“ in Milchzucker die Kohlensäureentwicklung begonnen — nicht besonders stark, aber doch sichtbar, während bei *Saccharomyces major* Taette im Milchzucker noch nichts zu sehen war.

Nachdem alle Zuckerauflösungen im ganzen 5 Tage im Thermostat gestanden hatten wurde die Analyse, wie erwähnt, ausgeführt:

Der Säuregrad wurde zuerst bestimmt — früher ist der Säuregrad der Zuckerauflösungen bestimmt, und dieser ist selbstverständlich in Abzug gebracht, um den wirklichen Säuregrad zu erhalten.

Säuregrad in den Malzzuckerauflösungen.

<i>Saccharomyces</i> Taette major	0,2 ccm
<i>Torula</i> 5-Taette „Gjulem“	3,7 „
<i>Lactobacillus</i> von alter „Aaset“-Taette	14,9 „

Säuregrad in den Rohrzuckerauflösungen.

<i>Saccharomyces</i> Taette major	6,0 ccm
<i>Torula</i> 5-Taette „Gjulem“	8,2 „
<i>Lactobacillus</i> von alter „Aaset“-Taette	14,5 „

Säuregrad in den Milchzuckerauflösungen.

<i>Saccharomyces Taette major</i>	0,2 ccm
<i>Torula</i> 5-Taette „Gjulem“	1,7 „
<i>Lactobacillus</i> von alter „Aaset“-Taette	5,2 „

Zuckerbestimmungen:

	Zurück in die Aufl.	Von der wirklichen Zuckermenge ist verzehrt
Milchzucker:	%	%
<i>Saccharomyces Taette major</i>	8	0,0
<i>Torula</i> 5-Taette „Gjulem“	6,8	15,00
	Zurück in die Aufl.	Von der wirklichen Zuckermenge ist verzehrt
Rohrzucker:	%	%
<i>Saccharomyces Taette major</i>	6	25,00
<i>Torula</i> 5-Taette „Gjulem“	2,12	73,50
<i>Lactobacillus</i> von alter „Aaset“-Taette	5,13	35,88

Malzzucker: Dessen Stärke war 9,15%.

	Zurück in die Aufl.	Von der gesamten Zuckermenge ist verzehrt
	%	%
<i>Saccharomyces Taette major</i>	3,23	64,70
<i>Torula</i> 5-Taette „Gjulem“	7,51	17,93

Alkoholbestimmungen:

<i>Saccharomyces Taette major</i> hatte in Malzzucker	3,01%	Alkohol gebildet.
<i>Torula</i> 5-Taette „Gjulem“	„ „ „ 1,05%	„ „

Nachdem die Versuche ausgeführt waren, wurde der *Torula* 5-Taette „Gjulem“ in Rohrzucker 2 ccm *Lactobacillus* von alter „Aa“-Taette zugesetzt. Nachdem die Mischung ein paar Tage im Thermostat gestanden hatte, zeigte es sich, daß der *Lactobacillus* Zusatz folgende Veränderungen bewirkt hatt:

Der Säuregrad war von 14,5 ccm auf 16 ccm, also um 1,5 ccm gestiegen, und der Alkoholgehalt betrug hier 3,30 Proz.

Altem *Lactobacillus*, der mit alter „Aa“-Taette in Rohrzucker vermischt war, wurden 2 ccm *Saccharomyces major Taette* zugesetzt. Der Säuregrad blieb in Wirklichkeit so gut wie unverändert, da er von 8,2 auf nur 9,0 ccm stieg. An Alkohol bildeten sich bloß 0,75 Proz.

Torula 5-Taette „Gjulem“ in Milchzucker wurde *Saccharomyces major Taette* zugesetzt. Der Säuregrad stieg von 1,7 ccm auf 5,5 ccm, also um 3,8 ccm.

Lactobacillus von alter „Aa“-Taette in Milchzucker wurde *Saccharomyces major Taette* hinzugefügt. Hierbei stieg der Säuregrad von 5,2 ccm auf 6,2 ccm, also um 1 ccm.

Lactobacillus von alter „Aa“-Taette in Malzzucker wurde *Saccharomyces major Taette* zugesetzt, wodurch der Säuregrad 8,9 ccm stieg, und sich gleichzeitig 0,95 Proz. Alkohol bildete.

Einwirkung der Taettemikroben auf 5 Proz. Zuckerauflösungen.

Es wurde auch eine Anzahl Versuche in Gang gesetzt, um Klarheit darüber zu erhalten, wie die Taettemikroben auf 5 Proz. Zuckerauflösungen einwirken.

5-proz. sterilen Auflösungen von Malz-, Rohr-, Trauben- und Milchsucker in Fleischwasser wurde „Torula Evjen“, Neue „Aaset“, Alte „Evjen“ und „Feiring“ zugesetzt. Diese Taette-Arten wurden vorher mikroskopisch untersucht, und es zeigte sich da, daß Alte „Evjen“ und „Feiring“ leider nicht mehr ganz rein waren. Alte „Evjen“ enthält auch einen *Lactobacillus*. „Feiring“ bestand, wie sich zeigte, aus 2 *Saccharomyces major Taette*-Arten, sowie aus einer kleinen *Torula*. Es ist ja nicht ganz ausgeschlossen, daß sie Entwicklungsamorphen von ein und derselben Art sein können, aber dies ist kaum wahrscheinlich.

Nachdem alle Auflösungen 24 Stunden im Thermostat bei 25° C gestanden hatten, waren bereits folgende Veränderungen eingetreten:

In den Malzzuckerauflösungen hatten alle vier ziemlich viel Trübung, aber nur eine Andeutung von Kohlensäurebildung verursacht.

In Traubenzucker: „Torula Evjen“ hatte etwas Trübung und etwas Kohlensäurebildung bewirkt. „Neue Aaset“ etwas Trübung und eine Menge Kohlensäure. „Alte Evjen“ eine Menge Kohlensäure — noch mehr als in „Neuer Aaset“. Bei kräftigem Schütteln füllte sich der ganze Kolben mit Kohlensäure, so daß der Wattepfropfen herausgesprengt wurde. Etwas Trübung war auch hier zu bemerken. Bei „Feiring“ zeigte sich fast keine Trübung und auch so gut wie keine Kohlensäurebildung.

In den Rohrzuckerauflösungen: Alle vier Arten hatten etwas Trübung und etwas Kohlensäurebildung bewirkt.

In den Milchsuckerauflösungen: Etwas Trübung und auch etwas Kohlensäurebildung in allen Arten, am meisten in „Feiring“ und *Torula* „Evjen“.

Nach Verlauf von 5 Tagen wurde die Analyse der Zuckerauflösungen mit folgendem Ergebnis ausgeführt:

Es zeigte sich bei der Analyse der Kontrollproben, daß die ursprüngliche Malzzuckerauflösung leider nur 3,92 Proz. Malzzucker enthielt, während die Stärke der Milchsuckerauflösungen 5,02 Proz., des Rohrzuckers 5,01 Proz. und des Traubenzuckers 4,9 Proz. war.

Der Säuregrad in den ursprünglichen Auflösungen war ebenfalls:

Malzzucker 2,75 ccm, Milchsucker 2,5 ccm, Rohrzucker 3,5 ccm und Traubenzucker 4,0 ccm; alles auf 50 ccm der Auflösung.

Malzzuckerauflösung:

	Zuckerrückstand %	Verbraucht %	Säuregrad ccm
„Torula Evjen“	3,59	8,42	9,75
„Neue Aaset“	3,43	12,49	4,25
„Alte Evjen“	3,17	19,14	13,25
„Feiring“	3,46	11,73	1,75

Milchsuckerauflösung:

	Zuckerrückstand %	Verzehrt %	Säuregrad ccm
„Torula Evjen“	4,86	3,19	1,5
„Neue Aaset“	4,70	6,37	0,5
„Alte Evjen“	4,50	10,36	2,5
„Feiring“	4,20	16,33	9,0

Rohrzuckerauflösung:

	Zuckerrückstand %	Verzehrt %	Säuregrad ccm
„Torula Evjen“	0,4	92,02	26,5
„Neue Aaset“	1,65	67,07	9,5
„Alte Evjen“	0,87	82,64	3,0
„Feiring“	2,75	45,10	11,5

Traubenzuckerauflösung

	Zuckerrückstand %	Verzehrt %	Säuregrad ccm
„Torula Evjen“	1,05	78,57	12,0
„Neue Aaset“	1,13	76,93	7,5
„Alte Evjen“	2,81	42,65	7,5
„Feiring“	2,38	51,42	2,5

V. Das Verhältnis der Taette und ihrer Mikroben zu anderen Gärungen.

Es fiel mir auf, wie willig sowohl die *Saccharomyces*- als die *Lactobacillus*-Taette in stärkehaltigen Nahrungsmitteln, sowie in Würze wuchsen. Ich kam auf den Gedanken, daß diese *Saccharomyces*-Taette vielleicht als Bierhefe sowohl wie als Brotheefe dienen, und auch in Verbindung mit dem *Lactobacillus* Brotteig zur Gärung bringen könnte.

I. Als Bierhefe.

Saccharomyces Taette in ganz reinem Zustande wurde in etwas größeren Mengen 15-proz. Bockbierwürze zuerst nur mit wenig Hopfen zugesetzt, und gor wie zu Bier. Ich erwartete, daß er als Oberhefe, oder Spundhefe gären würde. Es zeigte sich indessen, daß er wie Unterhefe gor — ungefähr wie Hefe von Kvas — und zeigte er sich als sehr nahen Verwandten der in Kvas aus dem Innern Rußlands auftretenden Hefe.

Später wurde diese Hefe Bierwürze zugesetzt, die auf Wachholderabsud mit Hopfen gekocht war. Die Hefe wurde aufgesammelt und das Bier auf Flaschen gefüllt, und zu weiterer Untersuchung im Keller gelagert. Es enthielt nach 8 Tagen 4,85 Proz. Alkohol, war spiegelklar, schmeckte säuerlich, ziemlich kohlsäurereich, und war im ganzen sehr wohlschmeckend. Säuregrad 30 auf 50 ccm.

Die Hefe wurde in zwei Teile geteilt. Der eine Teil verpflanzte sich weiter, dem anderen wurde etwas *Lactobacillus* Taette zugesetzt. Von beiden Teilen wurde soviel genommen, als für geeignet angesehen werden konnte, um Brot zum Gären zu bringen.

II. Als Brotheefe.

Aus $\frac{1}{3}$ Weizenmehl, $\frac{2}{3}$ Roggenmehl, 60 Proz. Wasser und etwas Salz wurde ein Teig zubereitet, der nach Kneten und Bearbeiten 12 Stunden bei 25° C zum Gären hingestellt wurde, worauf in gewöhnlicher Weise Brot daraus geknetet und gebacken wurde.

Dieser Versuch wurde in zwei Abteilungen ausgeführt; das eine Mal mit reiner *Saccharomyces major*-Taette, das andere Mal mit einer Mischung von *Saccharomyces*- und *Lactobacillus*-Taette. Beide Brotsorten wurden im Sterilisationskasten bei 150° C $\frac{3}{4}$ Stunde gebacken.

Beide Brotsorten waren ausgezeichnet. Das Brot mit reiner Hefe, das „Gangbrød“, war dem gewöhnlichen norwegischen hausbackenen Landbrot völlig gleich, sehr feinflöcherig.

Das mit *Lactobacillus* und *Saccharomyces* gebackene Brot war etwas mehr großlöcherig, schön und durch und durch gut gelungen — besser konnte es überhaupt nicht sein. Es war nicht säuerlich und sehr haltbar.

Ich aß es selbst bis auf den letzten Brocken auf, und es hielt sich sechs Tage lang ausgezeichnet, bis nichts mehr davon übrig war.

Später wurden in der Küche 12 große Brote gebacken von 12 Kilo Mehl, dem diese Hefemischung (Mischung beider Sorten) zugesetzt worden war. Der Teig gor etwas langsamer als gewöhnlich, wurde jedoch besser als gewöhnliches Brot.

Das Experiment wurde auf eine etwas verschiedene Weise wiederholt. Diesmal wurde nicht mit reiner Brotheffe gebacken, sondern eine Mischung beider Sorten aus Reinkultur in Würze verwendet. Dieser Teig blieb, wie bei dem vorigen Versuch, 12—16 Stunden lang bei 25° C stehen, gor stark, und zeigte ein wenn möglich noch besseres Ergebnis. Doch war das Brot sehr wenig säuerlich.

Jedoch gleichzeitig wurde etwas Hefe gekochtem Mehlbrei zugesetzt — in Übereinstimmung mit dem allgemeinen Gebrauch auf dem Lande in Norwegen. Merkwürdigerweise gor dieser Teig viel weniger, und gab auch ein viel weniger gutes Brot, als wenn die Hefe in rohem Mehl zur Gärung gebracht wurde.

Aber noch ein anderes, und zwar viel interessanteres Experiment wurde gemacht. Mehl — übrigens auch gekochtem Milchbrei, ich glaube indessen, rohes Mehl ist am besten — wurde „synthetische“ Taette mit allen drei Symbionten in guter Vereinigung hinzugesetzt und bei 25° C stehen gelassen. Diese Mischung gor in normaler Weise, und daraus wurde dann Brot gebacken. Dieser Teig gab ganz normales gutes Brot, im Sterilisationskasten bei 150° C gebacken.

Von den verschiedenen Taettesorten, die zur Zeit im Laboratorium untersucht werden, wurden 7 verschiedene Proben ausgewählt, denen Würze zugesetzt wurde, und die dann ein paar Tage lang zur Auffrischung stehen blieben.

Diese Rohkulturen wurden darauf mit Roggenmehl verrührt, bis man einen passenden Teig in jeder der sterilen Schüsseln erhielt. Diese Schüsseln wurden zugedeckt und im Thermostat bei 25° C stehen gelassen. Schon nach Verlauf etwa einer Stunde konnte man sehen, daß die Gudbrandsdals-Taette von „Wollebäk“ und die Smaalens-Taette von „Gjulem“ angefangen hatten, sich zu heben.

„Synthetische“ Taette, in Molke gezüchtet, wurde unbrauchbar, und die Schüssel mit der normalen synthetischen Taette aus steriler Milch war, wie später genauer erwähnt werden soll, leider auf dem Wege aus dem Keller entzweigeschlagen worden, so daß diese beiden Arten dieses Mal nicht bei dem Versuch Verwendung finden konnten, dagegen wurden diese sowohl mit synthetischer Taette von frischer Milch ausgeführt, wie auch ein Kontrollversuch mit in Wasser ausgerührtem Roggenmehl vorgenommen.

Nach Verlauf von etwa 4 Stunden hatte aller Teig (selbstverständlich mit Ausnahme des Kontrollversuches) sich ganz bedeutend gehoben — die „synthetische“ Taette von frischer Milch am meisten; die frische Öster-

dals-Taette von „Aaset“ nicht so viel und die „Biri“-Taette von Feiring am allerwenigsten. (Diese ist auch ungewöhnlich reich an Streptobazillen, und arm an Hefe.)

Im Kontrollversuch, in der nur mit Wasser ausgerührten Probe, war keine Veränderung sichtbar.

Nachdem sich der Teig gut gehoben hatte, wurde er aus dem Zimmerthermostat herausgenommen und mit Roggenmehl zu kleinen Broten verbacken.

Nach dem Backen wurde indessen etwas von allen Teigproben steriler Würze zugesetzt und in den Thermostat gesetzt. Später wurden Verdünnungskulturen zu weiteren Versuchen angelegt.

Ein Teil des Versuches wurde indessen aus rein technischen Gründen nicht ganz vollendet, da es nämlich nicht gelang, die Temperatur schnell genug auf 150° C zu bringen; deshalb wurden ein paar der Brote nur außen trocken, während sie im Innern ziemlich roh blieben; aber soviel konnte man jedenfalls beobachten und mit Gewißheit schließen, daß synthetische Taette und Taette aus „Gjulem“ ein ausgezeichnetes löcheriges Brot, „Wollebäk“ ein einigermaßen gutes lieferten. Die anderen Taettearten gaben zwar auch wirkliches Brot, aber es war nicht so gut durchgebacken. Der Kontrollversuch lieferte kein Brot, nur rohen Teig.

Es geht aus diesem wie aus früheren Versuchen hervor, daß die Taette Mikroben enthält, die sich vortrefflich zum Brotbacken eignen, und in gewöhnlicher Weise in Würze oder Zucker aufgefrischt und dem Mehl zugesetzt, ein ganz vorzügliches Brot geben.

Weil, wie gesagt, einige der Brote nicht genug gebacken wurden, wurde der Versuch mit neuen Teigproben wiederholt.

Dieser Versuch bestätigte den ersten vollauf, da es sich nämlich herausstellte, daß das Mißlingen des ersten Versuches nur an einem Fehler beim Backen lag. Auch dieser Versuch zeigte einen ziemlich großen Unterschied in dem Verhältnis der Taettearten als Brotheefe. Alle lieferten ein gegorenes Brot, aber der Wohlgeschmack, die Güte und das feine Aussehen des Brotes verhielt sich direkt proportional zu den in denselben gefundenen Mengen Hefe.

„Feiring“ war die als Brotheefe am wenigsten geeignete und am wenigsten hefehaltige Taette, während die „synthetische“ Taette und die „Smaalens“-Taette sowohl die hefe reichsten, kohlen säure reich haltigsten wie auch als Brotheefe selbst am besten geeignet waren.

III. Vegetabilien.

Das Verhältnis zu Vegetabilien z. B. Kohl usw.

Um Klarheit darüber zu schaffen, ob die Lactobazillen und Hefearten der Taette auch vegetabilische Stoffe angriffen, wurde der *Lactobacillus* teils allein, teils zusammen mit anderen Mikroben, sterilem, also gekochtem Kohl, sowie ungekochtem Kohl zugesetzt, gleichzeitig wurden Kontrollversuche, sowie Versuche mit reingezüchteten Mikroben von Sauerkraut gemacht. Da das Laboratorium indessen gerade zu der Zeit keine Einrichtung hatte, um den Kohl zusammenzupressen, haben die Versuche, soweit Sauerkraut in Betracht kommt, keinen großen Wert, immerhin sind sie zur Klarstellung der Bedeutung der Taettemikroben von besonderem Interesse, vor allem, was den *Lactobacillus* betrifft.

22./5. 11. Etwas Kohl wird klein geschnitten, abgewogen, und in ein

Becherglas gefüllt, schichtweise mit $\frac{1}{2}$ Proz. Salz. Darauf werden 100 ccm *Lactobacillus* in Würze zugesetzt. Das Ganze wird zugebunden und in einen Thermostat gesetzt. Ein anderer Versuch wurde gemacht, wobei der Kohl erst etwa $\frac{1}{4}$ Stunde im Autoklav bei 115° C gekocht wurde. Nach der Abkühlung wurden 100 ccm Lactobazillenkulturen in Würze hinzugesetzt.

Wie oben erwähnt, wurde auch ein Versuch auf dieselbe Art mit rein-gezüchteten Mikroben von Sauerkohl gemacht.

1./6. Der Säuregrad im Kohl in gekochtem Zustande, nachdem *Lactobacillus* zugesetzt war, betrug 95. Hierzu waren 500 g Kohl abgewogen worden. Es sei bemerkt, daß der Kohl ausgezeichnet roch, opak, fast durchsichtig geworden war.

Der ungekochte Kohl war auch gesäuert, aber aus obengenannten Gründen etwas stinkig geworden, und die Sache wurde damals nicht weiter verfolgt, weil die Untersuchungen für eine andere Arbeit später fortgesetzt werden sollen.

Der gekochte Kohl, dem Reinkulturen von Sauerkohlhefe zugesetzt worden war, hielt unter denselben Verhältnissen nur 60 Säuregrade; zu diesem Versuche wurden 394 g Kohl abgewogen. Der Kohl war wegen der Jahreszeit sehr grob.

Diese Versuche zeigen also, daß der *Lactobacillus* von Taette auch in hohem Grade imstande ist, auf Vegetabilien einzuwirken.

Es sei in diesem Zusammenhange noch bemerkt, daß dasselbe Experiment mit Kartoffeln ausgeführt worden ist, die der *Lactobacillus* sowohl allein wie auch zusammen mit Hefe in einem erstaunlichen Grade zu säuern vermag.

IV. Als Käsehefe.

Um darüber ins reine zu kommen, ob die Taette in Übereinstimmung mit „Lange-Wei“ imstande ist, Kasein in Käse zu verwandeln, wurde folgender Versuch angestellt:

Taette von verschiedenen Stellen — um einen möglichst normalen Stoff zu bekommen — wurde auf den Boden einer Milchschißel gestrichen, frische Milch darüber gegossen und das Ganze in Zimmertemperatur 6 Tage lang stehen gelassen, worauf die Sahne abgeschöpft und der Rest der Milch, ohne umzurühren, langsam bis auf 60° C erhitzt wurde. Der Käsestoff wurde dann vorsichtig zum Abtropfen in einen Beutel gefüllt, darauf in die Form gepreßt und zum Trockenwerden hingestellt. Die Käsemasse gor ganz in derselben Weise wie der alte „Kellerkäse“.

Der so hergestellte Käse wurde zwar etwas stinkend, war aber doch wirklicher Käse, ganz typischer Kellerkäse, indem er von außen wie Camembert reifte.

Dieser Versuch, der öfters wiederholt worden ist, wirft ein neues Licht auf den Charakter der Taette.

Meine Ansicht darüber ist folgende:

Die Taette ist das älteste gegorene Milchprodukt des Nordens.

Die Taette ist höchstwahrscheinlich der Ausgangspunkt für alle Brotgärung im Norden.

Die Taette ist der Ursprung von allem Sauerteig im Norden.

Die Taette war der Gärstoff, mit dem die allerältesten Arier ihr Urbier, das Kvas-ähnliche „Mungaar“, herstellten.

Die Taette war wahrscheinlich auch der Ausgangspunkt für die Käsegärung, indem man mit ihrer Hilfe den Sauerkäse, den sogenannten „Kellerkäse“ herstellte, der später zu sogenanntem „Altkäse“ („Gammel Ost“) und Quarkkäse („Pultost“) — zwei verschiedene Arten — verbessert wurde. Jetzt wird Taette nicht mehr dazu benutzt.

VI. Die Taettesynthesen.

Diese haben nicht nur höchst merkwürdige Resultate ergeben, sondern überhaupt meine Ansichten über Taette und Sauermilchformen im allgemeinen in hohem Maße verändert.

Sie haben aufs deutlichste bewiesen, daß die Taette eine der ausgeprägtesten Symbiosen ist, die ich während meines langen mykologischen Studiums kennen gelernt habe.

Die ausgeführten Versuche waren außerordentlich zahlreich. Anfangs nahm ich von jeder Mikrobenart ein gewisses Quantum nach Gutdünken, das ich bei den Versuchen hinzusetzte.

Es zeigte sich indessen, daß das gegenseitige Verhältnis eine sehr große Rolle spielte. Es dauerte lange, ehe ich das richtige Verhältnis herausgefunden hatte. Indessen zeigte es sich, daß, wenn ich das Verhältnis einigermaßen richtig traf, und die richtigen Symbionten vorhanden waren, das Verhältnis durch Übertragung der ganzen Masse auf frische sterile Milch geregelt wurde. Die Versuche wurden teils in Pasteurkolben, teils in großen Bechergläsern, die mit sterilem Filtrierpapier zugebunden wurden, ausgeführt. Anfangs wurden alle erst sterilisiert. Später wurden ausgekochte Bechergläser, in die sterile Milch gefüllt wurde, angewandt. Erst machte ich nur Versuche mit einzelnen Bazillen, später auch mit anderen. Ich beziehe mich wesentlich auf die Versuche mit der wohlschmeckendsten, typischsten Taette, der von „Aaset“ in Österdalen, also der Form „Aa“. Die anderen werden nur gelegentlich erwähnt.

Die Synthesen wurden sowohl in Milch wie auch in anderen Stoffen ausgeführt.

Die Versuche mit den isolierten Symbionten sind, jeder für sich, bereits besprochen worden. Es werden hier nur einige wenige Synthesen angeführt, die von besonderem Interesse sind.

Taettesynthesen vom 13.—14./2. 1911:

- 1) *Streptobacillus*, *Torula* und *Monilia*, mit steriler Milch vermischt. Säuregrad am 24./2. = 25. Zähle Milch, aber keine Taette.
- 2) *Monilia* und *Streptobacillus*, mit steriler Milch vermischt. Säuregrad am 24./2. = 27. Zähle, üble Milch.
- 3) *Streptobacillus*, *Torula* und *Lactobacillus*, mit steriler Milch vermischt. Säuregrad am 24./2. = 35. Zähle, aber nicht ganz normale Taette.
- 4) *Lactobacillus*, *Streptobacillus*, eine *Torula* und *Saccharomyces major* sowie *Monilia*, mit steriler Milch vermischt, gaben normale „Taette“, auch „künstliche Taette“ genannt. Säuregrad am 24./2. = 60.
- 5) *Lactobacillus*, von früherer künstlicher Taette abgesondert, wurde davon reingezüchtet und mit steriler Milch vermischt. Säuregrad war am 24./2. = 60.
- 6) *Lactobacillus*, *Streptobacillus*, *Saccharomyces* und *Monilia*, mit steriler Milch vermischt. Gute Taette. Säuregrad am 24./2. = 55.
- 7) *Streptobacillus* und *Lactobacillus*, mit steriler Milch vermischt. Säuregrad am 24./2. = 55.
- 8) *Streptobacillus*, *Lactobacillus*, *Monilia* und *Saccharomyces*, mit steriler Milch vermischt. Säuregrad am 24./2. = 45.
- 9) *Streptobacillus*, *Lactobacillus* und eine *Torula*, mit steriler Milch vermischt. Säuregrad am 17./2. = 35. Säuregrad am 24./2. = 35.

B. Taettesynthesen vom 22./2. 1911: .

1) „Künstliche Taette“: a) *Saccharomyces major*, *Monilia*, *Streptobacillus* und *Lactobacillus* von Würze. In steriler Milch. Wurde ganz gute Taette. Säuregrad am 24./2. bereits = 45.

b) *Saccharomyces*, *Streptobacillus* mit *Monilia*, sowie *Lactobacillus* von Molken. In steriler Milch. Säuregrad am 24./2. = 50. Gute Taette.

2) „Künstliche Taette“ ohne *Lactobacillus*, nur *Saccharomyces*, *Streptobacillus* und *Monilia*. In steriler Milch. Wurde fade, nicht gut. Säuregrad am 24./2. = 38.

Es sei bemerkt, daß gewöhnliche Taette in der Regel 50—60 Säuregrade enthält. Wenn die in der Hauswirtschaft zubereitete Taette höher kommt, d. h. saurer schmeckt, wird sie stets mit frischer Milch aufgefrischt. Zum täglichen Gebrauch wünscht man sie nämlich nicht saurer, als gewöhnliche Dickmilch, die 45—55 Säuregrade hält; man wünscht sie auch nicht sehr zähe, sondern kohlenensäurereich.

3a) *Lactobacillus* allein; von Würze. In steriler Milch. Säuregrad am 24./2. = 20, während

b) *Lactobacillus* (von Reinkultur in Molke), in steriler Milch am 24./2. einen Säuregrad von nur 11 gab, und

c) *Lactobacillus* allein direkt von Kolonie auf Gelatine, in steriler Milch am 24./2. einen Säuregrad von nur 10 zeigte.

4) *Lactobacillus*, *Streptobacillus* und *Monilia* („Aa“). In steriler Milch. Säuregrad am 24./2. nur 12. Ein öfters wiederholtes Experiment, das zeigt, daß also *Monilia* („Aa“) keine Säuregrade gibt, im Gegenteil.

5) *Lactobacillus*, *Streptobacillus*. In steriler Milch. Säuregrad am 24./2. = 20, bereits 20 nach nur 48 Stunden!

C. Taettesynthesen vom 3./3. 1911:

1 ccm von jedem der Komponenten, ausschließlich des *Streptobacillus*, wovon 2 ccm mit 200 ccm Milch vermischt. Zuerst versucht:

1) *Lactobacillus* allein von Würze, in Milch. Säuregrad betrug am 7./3. = 22, 8./3. = 32.

2) *Lactobacillus* und *Saccharomyces*, kalt gestanden.

War am 6./3. 1911 gleichmäßig koaguliert, gallertartig, ohne Andeutung von Blasen, fest und gelatinös, völlig wie die typischste „sauere Milch“; sehr angenehmer Geschmack, viel Kohlensäure, keine Spur von fadenziehend, richtige „Sauermilch“. Säuregrad am 6./3. = 10, am 7./3. = 42, am 8./3. = 65.

3) *Lactobacillus*, *Streptobacillus* und *Saccharomyces*, sowie *Monilia* zusammen vermischt.

War am 6./3. gut koaguliert, doch nicht so stark wie die anderen, ziemlich zähe, einzelne Luftblasen, hat ziemlich typischen Taetemilchgeschmack. Säuregrad am 6./3. = 12,5, am 7./3. = 46, am 8./3. = 50, und am 15./3. = 79.

4) a) *Lactobacillus*, *Torula* und *Streptobacillus* vom 3./3. ist am 8./3. stark, fast klumpig, koaguliert, passend zähe, gut im Geschmack und von ziemlich gutem Geruch; der Versuch wird fortgesetzt. Säuregrad am 8./3. = 50. Keine normale Taette.

5) b) *Lactobacillus* und *Saccharomyces* allein; warm gestanden, gibt einen scharfen, dünnen, nicht vollen, aber auch nicht unangenehmen Geschmack. Säuregrad am 8./3. = 52.

6) c) *Streptobacillus*, *Lactobacillus* und *Saccharomyces* vom 3./3. kalt gestanden; sehr zähe, von sehr gleichmäßigem, ganz gutem Geschmack. Es scheint mir jedoch, als ob der Zusatz von *Monilia*, der also in dieser Mischung fehlt, einen echten Taettegeschmack gibt. Säuregrad am 8./3. = 45.

7) d) *Streptobacillus* und *Saccharomyces* vom 3./3. ist sauer und zähe koaguliert, hat aber nur einen säuerlichen, jedoch faden Geschmack; ist auch keine richtige Taette. Säuregrad am 8./3. = 50.

8) *Streptobacillus*, *Lactobacillus* und *Saccharomyces major* Taette, warm gestanden.

War am 8./3. koaguliert, passend zähe, hat einen etwas wässerigen Geschmack, sonst gut. Säuregrad am 8./3. = 50.

9) *Streptobacillus*, *Lactobacillus* und *Saccharomyces major*, kalt gestanden.

War am 6./3. sehr zähe geworden, aber nicht koaguliert. (Hier muß offenbar ein

Versehen vorliegen; wahrscheinlich war *Saccharomyces* bei der Mischung vergessen worden. Diese Annahme wurde später insofern bestätigt, als ein erneuter Versuch mit *Saccharomyces* eine normal koagulierte Taette ergab, deren Säuregrad nach 4 Tagen 55 betrug.) Säuregrad am 6./3. = 12,5, am 7./3. = 20, am 8./3. = 43.

10) *Streptobacillus*, *Lactobacillus*, *Torula* und *Monilia*.
War am 6./3. kaum zähe geworden, allenfalls nur eine äußerst schwache Andeutung. Säuregrad am 6./3. = 22,5, am 7./3. = 36 und am 8./3. = 55.

11) *Streptobacillus*, *Lactobacillus*, *Torula* und *Monilia*.
War am 6./3. stark koaguliert, allzu stark kohlensäurehaltig, nicht zähe, aber gut im Geschmack. Säuregrad am 6./3. = 22,5, am 7./3. = 36 und am 8./3. = 38.

12) *Streptobacillus*, *Lactobacillus*, *Saccharomyces* und *Monilia*.

Wurde am 8./3. mit steriler Milch vermischt. Der Säuregrad betrug am 9./3. = 25, am 10./3. = 35 und am 11./3. = 55. Kohlensäurereich, etwas koaguliert, etwas zähe, ausgezeichnet im Geschmack. Mehrere Male wiederholt. Die Taette noch nach zwei Monaten frisch.

Ergebnis der Taettesynthesen:

Die Formel, wonach es mir gelang, eine in jeder Beziehung normale, künstliche Taette zu erhalten, war also nach zahlreichen Versuchen folgende: Es wurden zugesetzt:

- a) 2 ccm reine fadenziehende *Streptobacillus* Taette, 14 Tage lang in reiner Molke gezüchtet.
- b) 1 ccm *Lactobacillus* Taette, 5 Tage lang entweder in fetter Molke oder in 10-proz. Würze gezüchtet.
- c) 1 ccm *Saccharomyces* Taette, 3 Tage lang in 10-proz. Würze, sowie
- d) 1 ccm *Torula* Taette und
- e) $\frac{1}{2}$ ccm *Mycoderma-Monilia* Taette, letztere beiden 3 Tage lang in 10-proz. Würze gezüchtet. Alles bei Zimmertemperatur.

Wird mit 250 ccm steriler homogenisierter Milch, in sterilen Gläsern vermischt und gut vermengt, 5 Tage stehen gelassen, worauf die ganze Masse übertragen wird, die eine Hälfte auf 500 ccm sterile Milch, die andere auf 500 ccm warme frische Milch. Diese Mischung behält, wenn sie in der Kälte steht, ihre Taetteigenschaften sehr lange Zeit.

Von dieser künstlichen synthetischen Taette können wieder alle Symbionten in virulentem Zustande ausgesondert werden.

VII. Die Physiologie und Chemie der Taette-Milch.

Die Taette ist, wie also aus meinen Untersuchungen hervorgeht, eine konstante Symbiose eines fadenziehenden, sehr kurzen *Streptobacillus*, eines *Lactobacillus* und einer oder mehrerer Hefe-, *Saccharomyces*- und *Torula*arten.

Der *Streptobacillus*, der das Fadenziehen verursacht, kann in mehreren Abarten auftreten, die doch alle ziemlich konstante gemeinsame Eigenschaften besitzen, darunter die, in reinem Zustand nur überaus kleine Säuremengen erzeugen zu können, die, in Milchsäure ausgerechnet, 0,10 Proz. nie übersteigen, sondern sich meist niedriger halten, und die gleichzeitig kleine Mengen Essigsäure und Alkohol enthalten; von letztgenanntem findet sich allerdings nur eine Andeutung. Außer diesem Hauptkomponenten besteht die Taette also immer aus einem *Lactobacillus* und zugleich aus einer, zwei oder mehreren konstanten Hefekonidienformen, davon eine oder mehrere *Saccharomyces*arten. Bisweilen findet man, aber kaum bei normaler Taette, *Oidium lactis* in kleineren Mengen sowie einen *Lactococcus*. Außerdem können dann und wann andere, nicht konstante Formen vorkommen.

Also nicht der *Streptobacillus* ist die Hauptsache in der Taette, sondern die anderen Mikroben, weshalb die Chemie und Physiologie der Taette nicht nur von dem einen, sondern von allen diesen Mikroben abhängt.

Der *Streptobacillus* spielt tatsächlich nur eine geringe Rolle in chemischer Hinsicht, und auf die guten physiologischen Eigenschaften der Taette übt er nur in ganz verschwindendem Grade irgendwelchen Einfluß aus. Um so größer ist dagegen in dieser Beziehung die Bedeutung der anderen Mikroben, da sowohl der Säuregrad, die Alkoholmenge wie auch die Kohlensäuremenge wesentlich von ihnen bedingt sind.

Die Konsistenz der Taette hält sich gleichmäßig, ohne koaguliert zu sein, und ohne besondere Molkenabsonderung ziemlich lange — erst nach mehreren Wochen sammelt sich etwas Molken auf der Milch, nicht unten, wie bei gewöhnlicher Milch. Wird diese Taette, selbst wenn sie sehr sauer ist, langsam gekocht, so wird sie dünn, ohne zu koagulieren, und verliert ihre fadenziehende Eigenschaft. Sie wird dünnflüssig etwa wie kondensierte Milch, gleichmäßig und homogen.

Erst durch den Zusatz neuer, frischer Milch kann sie ihre fadenziehende Eigenschaft wiederbekommen. Wenn dagegen die „Kellermilch“ sehr alt wird, gleicht sie teilweise saurer, koagulierter Milch, und sondert sich dann das Kasein in Flocken, wie bei dieser, beim Kochen ab.

Die Milchsäuremenge nimmt ziemlich rasch zu. Schon nach 10 Tagen pflegen 50 ccm Taette bei Zimmertemperatur 30 ccm 1/10 N. Lauge zu erfordern, um neutralisiert zu werden, nach 1 Woche steigt der Säuregrad bis auf 55—85, und nach einigen Monaten bis auf 150, ja mehr noch. Ich will ein paar Beispiele anführen:

Am 11./1. 1911 wurde eine alte Taette untersucht, die in einem Keller (4—12° C) am 4./2. 1910 gut verkorkt und verschlossen aufbewahrt worden war. Beim Öffnen der Flasche schäumte die Taette wie Champagner. Sie schmeckte sehr sauer, aber war noch aromatisch und frisch, ohne irgendwelche Merkmale von Fäulnis zu zeigen. Der gesamte Säuregrad (von 50 ccm) betrug 155. Unsere gewöhnliche Milch hier zeigt 7—7,5 Säuregrade, also netto 148.

Die Kohlensäuremenge in dieser Taette war 0,3 Proz., während die Milchsäuremenge 2,25 Proz. betrug.

An Alkohol war in dieser Taette nicht mehr als 0,50 Proz. vorhanden. Ich habe in älterer „Kellermilch“ 1,15 Proz. nachgewiesen, während die meisten Proben in meinem Laboratorium von 0,45 bis zu 0,6 Proz., Gewichtsprozent, Alkohol geschwankt haben.

Gleichzeitig wurde auch eine andere Taette von einem anderen Orte untersucht, und zu diesem Zwecke am 11./2. 1910 in einen kalten Raum weggesetzt.

Sie enthielt nur 2 Proz. Milchsäure, 0,17 Proz. Kohlensäure und 0,45 Proz. Alkohol; aber es konnten hier 7,00 Säuregrade im Destillat (Essigsäure) nachgewiesen werden.

Ich will hier einschieben, daß Taette, völlig echte Taette, die in Molken gewachsen ist, ein anderes Verhältnis zeigt, indem sich hier merkwürdigerweise kein Alkohol, sondern Essigsäure bis zu 1,06 Proz. nachweisen läßt, während die Milchsäure etwas weniger als gewöhnlich, 1,80—2 Proz., betrug. Kohlensäure war nicht nachzuweisen.

In gewöhnlicher Taette in Milch ist nur eine Andeutung von Essigsäure zu finden.

Daß ich im Laboratorium so kleine Mengen Alkohol erhalten habe, während dagegen die Proben, die ich anderswoher bekommen hatte, weit mehr zeigten, läßt sich vielleicht dadurch erklären, daß ich autoklavesterilisierte Milch anwende, während die Bauersleute rohe oder nur leicht-gekochte Milch dazu verwenden. Autoklavesterilisierung karamelisiert den

Milchzucker und macht ihn weniger gärunsfähig. Dies wird auch durch die Tatsache bestätigt, daß selbst Kefir, in der Hauswirtschaft von roher oder leichtgekochter Milch hergestellt, in der Regel 1—1½ Proz., im Laboratorium dagegen meistens nur 0,60 Proz. Alkohol enthält.

In alter Taette, die von Milch mit 4,9 Proz. Milchzucker hergestellt war, blieben nur 2 Proz. zurück. Aber auch das Kasein wird etwas verändert, wogegen nur kleine Veränderung im Fettgehalt nachgewiesen werden konnte. Es zeigt sich ein kleiner Unterschied zwischen der Taette aus den verschiedenen Gegenden, besonders in der Kohlensäuremenge und der Alkoholmenge. In Taette vom Biri-Distrikt am Mjösensee habe ich früher bis zu 1 Proz. Alkohol nachgewiesen.

Eine Eigentümlichkeit der Taette mag hier Erwähnung finden. Sie bildet überaus leicht neue Symbiosen mit anderen guten Milchsäureprodukten. Sie wächst mit großer Bereitwilligkeit mit Kefir zusammen. Es bildet sich dabei ein zäher Kefir. Auch mit Yoghurt wächst sie gut zusammen und bildet dann einen zähen Yoghurt usw. Wird 95 Proz. Kefir mit 5 Proz. Taette gemischt, wird der Kefir bald zäh, nach einiger Zeit ist nur Taette, kein Kefir geblieben.

Sie kann auch Symbiosen mit Käsehefpilzen bilden, besonders den alkoholbildenden und milchsäurebildenden, aber nicht mit Schimmelpilzen.

Um völlige Klarheit über die Veränderungen zu erhalten, die in der Taette vor sich gehen, wurde nicht bloß die Taette selbst genau analysiert, sondern auch die Naturmilch, aus der sie hergestellt worden war.

Am 20. Januar 1911 wurden zwei größere Portionen Taette zur Untersuchung weggesetzt, die eine bei Zimmertemperatur und die andere kalt (bei 3—4° C) für spätere Untersuchungen. Die Naturmilch, aus der diese Taette (von *Valders*) hergestellt worden war, war ganz steril und hatte folgenden Inhalt:

Naturmilch	
Spezifisches Gewicht	1,0326
Fett	3,72 Proz.
Milchzucker	4,68 „
Trockenstoff	12,7 „
Säuregrad	7,5

Die Taette wurde am 18./3. 1911 untersucht, und enthielt die warm stehende:

Spezifisches Gewicht	1,0234
Fett	3,60 Proz.
Milchzucker	1,60 „
Trockenstoff	10,44 „
Asche	0,68 „
Milchsäure	1,80 „
Alkohol	0,64 „
Säuregrad auf 50	104.

Alte gesäuerte Milch, die am selben Platze gestanden hatte, zeigte einen Säuregrad = 45 (Kohlensäure wurde leider nicht bestimmt).

Ungefähr gleichzeitig wurde eine 10 Monate alte Taette analysiert, die kalt gestanden hatte — von einem anderen Ort, auch aus steriler homogenisierter Milch bereitet.

Die Naturmilch, aus der diese Taette hergestellt war, enthielt 3,65 Proz. Fett. Das spezifische Gewicht war 1,0330, der Milchzucker war 4,78 Proz.

Die Taetteanalyse — Taette aus „Aaset“, die in der Kälte gestanden hatte (2—10° C), 10 Monate alt.

Spezifisches Gewicht	1,0244
Milchzucker	2,00 Proz.
Milchsäure	2,25 „
Kohlensäure	0,12 „
Alkohol	0,48 Gewichtsproz.
	0,60 Volumproz.

Säuregrad (50 ccm) = 128.

Um festzustellen, welche Veränderungen wirklich in nichtsterilisierter Milch unter Einwirkung von Taette, selbst bei einer sehr niedrigen Temperatur, stattfinden, wurde eine bestimmte und genau untersuchte Naturmilch — frisch von der Kuh — mit 5 verschiedenen Taettesorten, unmittelbar nach ihrem Eintreffen aus den verschiedenen Landesteilen, sowie mit 3 synthetisch hergestellten Taettesorten vermengt.

Die Milch wurde am selben Tag mit einigermaßen gleichen Gaben Taette vermischt, und die Proben wurden in einem Keller aufbewahrt mit einer Erdtemperatur von 4° C, die allmählich bis auf 5° C, aber niemals höher, stieg. Sie wurden am 3./4. 1911 weggesetzt und blieben ruhig in gut verschlossenem Zustand bis zum 29./4. 1911 stehen, an welchem Tage die erste Probe physiologisch-chemisch untersucht wurde. Durch ein Versehen wurde die eine Flasche (4 Liter) mit synthetischer Taette, und leider gerade der normalsten, während des Transports aus dem Keller zurück nach dem Laboratorium, zerbrochen. Bemerken will ich noch, daß von den 5 Taettesorten 4 normal hergestellt waren, während die 5. zum Vergleich aus Molke — d. h. steriler Molke, die im Laboratorium direkt mit der betreffenden Taette angesteckt war — bereitet war.

Ich möchte noch darauf aufmerksam machen, daß die Möglichkeit vorliegt, daß eine der Taetteproben („Gjulem“) in etwas allzu reichlicher Menge zugesetzt wurde, wodurch vielleicht der Fettgehalt in dieser Probe etwas herabgesetzt worden ist.

Von den beiden synthetisch hergestellten Taettesorten war die eine auch insofern abnorm, als man hier von Molke ausgegangen ist. Keine dieser beiden Sorten war, wie erwähnt, völlig normal. Das Ergebnis der Untersuchung war folgendes:

Die Analyse der Naturmilch, aus der die Taette hergestellt worden war, wird hier angeführt:

Die Naturmilch, die mit Taette vermischt wird, enthält:

Spezifisches Gewicht	1,0334
Fett	3,85 Proz.
Milchzucker	4,94 „
Trockenstoff	12,72 „
Asche	0,67 „
Milchsäure	— (Säuregrad 7,5)
Alkohol	—
Kasein und Albumin	3,35 Proz.
Wasser	87,28 „

Dieser Naturmilch wurden, wie erwähnt, am 4./4. 1911 mehrere Sorten Taette zugesetzt. Die Flaschen wurden gefüllt, verkorkt und in einen Keller auf den Fußboden bei 4° C gestellt, wo sie unberührt stehen blieben, bis sie vom 29./4. bis 5./5. heraufgeholt wurden, um untersucht zu werden.

1) Die Flasche mit der Taette aus „Gjulem“ in Rakkestad wurde am 29./4. 1911 aus dem Keller geholt und geöffnet. Schäumte stark wie Selter-

wasser. Der Pfropfen sprang heraus, nachdem die Flasche eine Stunde im Laboratorium gestanden hatte. Die Taette roch säuerlich, etwas alkoholhaltig, war nicht sehr dick und auch nicht sehr zähe, aber doch fadenziehend, der Säuregrad = 59. Sie wurde am 1./5. 1911 untersucht.

Wie sich zeigte, enthielt sie:

Spezifisches Gewicht	1,0214	
Fett	3,15	Proz.
Milchzucker	3,57	"
Trockenstoff	11,85	"
Asche	0,61	"
Milchsäure	1,02	" (Gewichtsprozent)
Alkohol	0,54	"
Kasein und Albumin	3,05	"
Wasser	88,15	"
Kohlensäure	0,03	"

2) Frische Taette aus „Aaset“ in Österdalen, sie war zäh und doch klumpig, kohlensäurereich — schmeckte frisch säuerlich.

Wurde am 2./5. 1911 mit folgendem Ergebnis untersucht:

Spezifisches Gewicht	1,0265	
Fett	3,60	Proz.
Milchzucker	3,94	"
Trockenstoff	12,28	"
Asche	0,67	"
Milchsäure	0,92	"
Alkohol	0,47	" (Gewichtsprozent)
Kasein und Albumin	3,16	"
Wasser	87,72	"
Kohlensäure	0,15	"

3) Taette von Frau Sjöli, Nabset in Rendalen, „Öxna“.

Wurde am 5./5. 1911 geöffnet. Nicht kohlensäurereich — nicht sehr zähe. Sie war nicht mehr homogen. Sie hatte sich in Molke und Kasein schon geteilt.

Spezifisches Gewicht	1,0214	
Fett	3,50	Proz.
Milchzucker	3,49	"
Trockenstoff	11,83	"
Asche	0,63	"
Milchsäure	1,08	"
Alkohol	0,49	" (Gewichtsprozent)
Kasein und Albumin	3,06	"
Wasser	88,17	"
Kohlensäure	—	"

4) Taette von „Feiring“ auf Biri (am Mjöensee).

Sieht ziemlich normal aus, das Fett ist aber stark in die Höhe gestiegen. War ziemlich zähe. Etwas Schimmel oben am Kork. Am 8./5. 1911 betrug der Säuregrad vor dem Kochen = 64,0, und nach dem Kochen = 61,0 — was also für die Kohlensäure 3 ccm ergibt.

Spezifisches Gewicht	1,0144	
Fett	3,50	Proz.
Milchzucker	3,93	"
Trockenstoff	11,93	"
Asche	0,67	"
Milchsäure	1,14	"
Alkohol	0,31	" (Gewichtsprozent)
Kasein und Albumin	2,96	"
Wasser	88,07	"
Kohlensäure	0,03	"

5) Taette von Frau Wollébäck, Unter-Gudbrandsdalen.

3*

Es wird bemerkt, daß diese Taette nicht aus Milch, sondern aus Molken zubereitet war. Sie sieht auch nicht normal aus, hat sich stark geteilt, und die Sahne ist stark in die Höhe gestiegen. Sehr zähe — der Kork war schimmelig geworden. Am 8./5. 1911 betrug der Säuregrad vor dem Kochen 65 ccm. Nach dem Kochen 59 ccm.

Ergebnis.

Spezifisches Gewicht	1,0288	
Fett	3,10	Proz. (Molke zugesetzt)
Milchzucker	4,02	„
Trockenstoff	10,88	„
Asche	0,67	„
Milchsäure	1,03	„
Alkohol	0,27	„ (Gewichtsprozent)
Kasein und Albumin	2,16	„
Wasser	89,12	„
Kohlensäure	0,04	„

6) „Synthetische Taette“ mit frischer Milch vermischt, wurde am 10./5. 1911 geöffnet. Sie war ungewöhnlich zähe — nicht kohlensäurereich — aber schmeckte fürchterlich sauer — war homogen. Der Säuregrad vor dem Kochen 87,5 und nach dem Kochen 82,5.

Ergebnis.

Spezifisches Gewicht	1,0303	
Fett	3,30	Proz.
Milchzucker	3,06	„
Trockenstoff	10,86	„
Asche	0,66	„
Milchsäure	1,44	„
Alkohol	0,13	„ (Gewichtsprozent)
Kasein und Albumin	2,67	„
Wasser	89,14	„
Kohlensäure	0,03	„

7) „Synthetische Taette“ mit Molken vermischt, zähe, sauer, homogen — nicht kohlensäurehaltig. Am 10./5. 1911 Säuregrad vor und nach dem Kochen = 52.

Spezifisches Gewicht	1,0289	
Fett	3,15	Proz.
Milchsäure	0,91	„
Alkohol	0,20	„ (Gewichtsprozent)
Kohlensäure	—	

Die Taette war bitter — also nicht normal, weshalb eine weitere Analyse unterblieb.

Am 13./5. 1911. Die Taette wurde heute mit frischer Milch vermischt, so daß jetzt in jeder Flasche gleiche Mengen Taette und Naturmilch sind.

Die Flaschen wurden nach dem Verkorken wieder in den Keller gestellt. Die zugesetzte Naturmilch hatte ein spez. Gewicht von 1,0322 und einen Fettgehalt von 3,30 Proz. (Tab. p. 37.)

Es zeigt sich also, daß die Mikroben der Taette in ihrer natürlichen Zusammensetzung in Symbiose trotz der niedrigen Temperatur auch vermocht haben, ganz eingreifende Veränderungen in der Milch hervorzurufen; so große Veränderungen sogar, daß sie unsere Anschauungen über die konservierende Einwirkung der Kälte vollständig umwerfen. Gewiß weiß man aus der Brauereiwissenschaft, daß Hefearten bei niedriger Temperatur wachsen und normal wirken können; es war jedoch bisher als absolut sicher angenommen worden, daß die Milchsäurepilze nicht unter 4—5° C gedeihen könnten. Es zeigte sich indessen bei diesen meinen Versuchen, daß im

Ergebnis der Taette-Analyse.

	Fett	Spez. Gewicht	Alkohol Gewproz.	Milchzucker	Milchsäure	Kohlensäure	Caseln Albumin	Asche	Trockenstoff	Wasser
Normale Taettesorten										
Naturmilch	3,85	1,0334	—	4,94	—	—	3,35	0,67	12,72	87,28
Gjulem	3,15	1,0214	0,54	3,57	1,02	0,03	3,05	0,61	11,85	88,15
Neue Aaset	3,60	1,0265	0,47	3,94	0,92	0,15	3,16	0,67	12,28	87,72
Örna	3,50	1,0214	0,49	3,49	1,08	—	3,06	0,63	11,83	88,17
Feiring	3,50	1,0144	0,31	3,93	1,14	0,03	2,96	0,67	11,93	88,07
Wollebäk	3,10	1,0288	0,27	4,02	1,03	0,04	2,16	0,67	10,88	89,12
Künstliche Taette von frischer Milch	3,30	1,0303	0,13	3,06	1,44	0,03	2,67	0,66	10,86	89,14
Künstliche Taette von Molke	3,15	1,0289	0,20		0,91	—				

nicht norm.

Laufe von vier Wochen sich ungefähr 1 Proz., und teilweise etwas mehr, Milchsäure gebildet hatte. (Daß dies möglicherweise teilweise auf der Einwirkung von Enzymen beruht, scheint auch daraus hervorzugehen, daß die Molken-Taettesorten durchgehends weniger Milchsäure aufweisen.)

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß nicht bloß der Milchzucker beeinflusst und verändert wird, sondern daß die Organismen der Taette auch Eiweiß und teilweise Fett angreifen.

Übrigens zeigt sich keinerlei irgendwie qualitativer Unterschied zwischen den Veränderungen, die in einer in warmem Raum und in einer in kaltem Raum aufbewahrten Taette stattgefunden haben.

In der warm gegorenen Taette findet eine reichlichere Kohlensäurebildung statt, sowie eine stärkere Alkoholbildung und eine noch stärkere Milchsäurebildung, während andererseits in den meisten Fällen das Fett weniger angegriffen wird; jedoch ist dies keine feste Regel.

Nur die Taette, die aus Vollmilch normal hergestellt worden ist, hält sich normal. Ist das Verfahren bei der Herstellung abnorm, wird auch die Taette abnorm.

VIII. Die Lebenskraft der Taette und ihre Widerstandsfähigkeit gegen Wärme.

Fräulein Troili-Pettersen gibt an, daß die Taette nur eine kurze Lebensdauer hat, da sie schon nach 3—4 Monaten aufhört, ansteckend zu wirken, ebenso führt sie an, daß die Taette nur eine Erhitzung bis zu 60° C verträgt, und dann ihre Eigenschaften verliert. Dies beruht indessen jedenfalls darauf, daß Frl. Pettersens Beobachtungen sich über eine etwas zu kurze Zeit erstrecken. Meine Untersuchungen haben bewiesen, daß die Taette erstaunlich große Wärmemengen vertragen kann, ohne ihre fadenziehende Eigenschaft einzubüßen.

Es ist mir gelungen elf Monate alte Taette in frischer Milch zur Auffrischung zu bringen, aber nur wenn sie luftdicht in der Kälte gestanden hatte. Es kann übrigens auch vorkommen, daß die Taette ihre Eigenschaften bereits nach 10 Monaten verliert.

Selbst gegen Wärme zeigt sie ungeheure Widerstandskraft, was ich jedoch dem Umstande zuschreibe, daß Wärme überhaupt keinen Einfluß auf die Mikroben auszuüben vermag, wenigstens erst nach einer überaus langen Zeit.

Folgende Versuche — unter mehreren anderen — zeigen dies:

Bereits mehrmals hatte ich Gelegenheit gehabt, zu erfahren, daß eine Erhitzung bis auf 60° C, längere Zeit hindurch, nicht die fadenziehende Eigenschaft der Taette zu ertöten, aber wohl dieselbe zu verzögern vermochte, so daß selbst Taette 5 Minuten lang bis auf 70° C erhitzt nicht ihre Zähigkeit verlor.

Am 8./4. 1910 wurden je 20 ccm Taette mit je 200 ccm Milch zusammen in elf Gläser gefüllt, von denen das eine als Kontrollglas diente; außerdem wurden in derselben Weise je 20 ccm Taette mit je 200 ccm Molke zusammen in elf Gläser gefüllt, wovon eins zur Kontrolle. Die Milch in den beiden Kontrollgläsern war nach 48 Stunden zähe. Von den übrigen 10 Gläsern jeder Sorte wurden je zwei eine ½ Stunde bzw. eine Stunde lang bis auf 60° C erhitzt; in derselben Weise je zwei Gläser jeder Sorte eine ½ bzw. eine Stunde lang bis auf 65° C. bzw. 70° C und 75° C.

10. 4. 1910. Die Kontrollprobe zähe, fadenziehend.

Am 11. 4. 1910 zeigten sich in den Gläsern, die bis 60° C sowohl 1 Stunde wie ½ Stunde erhitzt waren, die Proben mit Milch etwas fadenziehend, dagegen die mit Molke nicht fadenziehend, aber mit reichlichem Wachstum von *Oidium lactis*. Sogar am 12. war in den Molkenmischungen keine Zähigkeit eingetreten, wogegen in denen mit Milch, die bis 60°, 65°, 70° eine ½ Stunde und ebenso bis 60° eine ganze Stunde erhitzt war, und am 16. 4. hatte auch die Milchprobe, die eine Stunde lang auf 65° erhitzt war, die gleiche Zähigkeit erreicht. Am 21. 4. 1910 waren alle Proben zähe geworden, selbst die, welche bis 75° eine ganze Stunde lang erhitzt waren, und zwar sowohl Milch wie Molke.

Die Schlußfolgerung hiervon ist also, daß selbst eine Erhitzung bis 75° C eine ganze Stunde lang die Eigenschaft der Taette, Milch und Molke fadenziehend zu machen, nicht zu ertöten vermag, sie aber schwächt, d. h. verzögert, und zwar in dem Grad, daß die Zähigkeit anstatt nach 2—3 Tagen erst nach 12—14 Tagen eintritt. Dies gilt besonders von Molke.

Die Versuche wurden in der Weise fortgesetzt, daß mit geschwächter, d. h. verzögerter, jedoch allmählich zähe gewordener Milch und Molke neue Übertragungen von Taette ausgeführt wurden.

Nun zeigte sich indessen das Eigentümliche, daß aus der geschwächten Taette in Molke immer noch eine ganz normale Taette in neuer Molke entstand, die nach ein paar Generationen in Molke, auf Milch übertragen, eine völlig normale Taette lieferte. Wurde dagegen die geschwächte Molke auf Milch übertragen, so bildete sich allerdings eine Art Taette, jedoch eine abnorme, keine gute. Wurde die geschwächte Milch übertragen, verlor sich bald die fadenziehende Eigenschaft, und die Milch wurde dick, widerlich sauer, nicht fadenziehend. Die 3. Generation war überhaupt keine Taette mehr. Dies läßt sich wahrscheinlich auf folgende Weise erklären: In der Taette sind mehrere zusammenwirkende Komponenten, außer den Schleimstreptobazillen, die später beschrieben werden sollen, Milchsäurebazillen in *Saccharomyces* und *Oidium lactis*. Durch Erhitzung werden diese geschwächt und andere Arten finden sich ein, die die Schleimbildung nicht befördern. Diese nehmen überhand, und die schleimbildenden Bakterien entstehen überhaupt nicht.

Die Versuche wurden indessen in verschiedener Weise wiederholt: Je 20 ccm Taette wurde in eine Anzahl größerer steriler Reagenzgläser gefüllt, und diese in der folgenden Weise der Hitze ausgesetzt, wobei für jeden besonderen Wärmegrad und die verschiedenen Zeiten je zwei Gläser benutzt wurden:

Zu 55° C in 1) 15 Minuten, 2) 30 Minuten, 3) 1 Stunde.

„ 55°	„ „	„	„	„
„ 60°	„ „	„	„	„
„ 65°	„ „	„	„	„
„ 70°	„ „	„	„	„
„ 75°	„ „	„	„	„
„ 80°	„ „	„	„	„
„ 85°	„ „	„	„	„
„ 90°	„ „	„	„	„

Nach der Erhitzung wurde diese Taette mit je 200 ccm frischer steriler Milch bzw. steriler Molke in sterilen Gläsern vermengt, worauf diese bei gewöhnlicher Stubentemperatur weggesetzt wurden.

Dieses Experiment wurde nicht bloß mit einer Sorte Taette, sondern mit zwei meiner besten — den beiden kräftigsten Typen ausgeführt.

Anfangs schien es, als ob der Versuch ein von den früheren abweichendes Ergebnis haben würde, insofern als sich die Bildung des fadenziehenden Stoffes in noch höherem Maße verzögerte.

Die Proben in den auf 60° C 15 Minuten lang erhitzten Gläsern wurden erst nach 14 Tagen zähe, die in den 30 bzw. 60 Minuten lang erhitzten Gläsern sogar erst nach 15 Tagen. Nach 15 Tagen begannen indessen auch die Proben in den bis auf 70° C 15 Minuten lang erhitzten Gläsern ziemlich zähe zu werden, die in den 30 Minuten lang erhitzten nur etwas, und die in den eine Stunde lang erhitzten Gläsern sehr wenig, aber doch noch merkbar. Die Proben in den auf 80° C 15 Minuten lang erhitzten Gläsern waren nach 18 Tagen zähe, die in den 30 Minuten lang erhitzten Gläsern erst nach 21 Tagen. Dann waren aber auch die Proben in den bis auf 90° C 15 Minuten lang erhitzten Gläsern schwach fadenziehend geworden.

Nach Verlauf von vier Wochen waren alle Proben zähe geworden, selbst die in den Gläsern, welche auf 90° C eine Stunde lang erhitzt worden waren. Sogar die Erhitzung während einer ganzen Stunde bei 90° C tötet also den fadenziehenden *Bacillus* nicht.

Ich glaube nun nicht, daß damit gesagt ist, die Taettemikroben seien an und für sich widerstandsfähiger gegen Wärme, sondern nur, daß sie durch ihren Schleim besser gegen Wärme geschützt sind.

Ähnlich verhält es sich mit dem Eintrocknen. Das Verfahren, das die Bauersfrauen seit uralten Zeiten angewandt haben, besteht darin, die Taette in ziemlich dünnen Schichten auf Strohwischen oder Leintüchern, Birkenzweigen oder in Holzgefäßen eintrocknen zu lassen. Sie kann sich dann wieder erholen, wenn sie einige Zeit erst in Wasser, darauf in lauer Milch aufgeweicht wird, und man kann gute Taette bekommen, selbst wenn sie ein ganzes Jahr alt ist.

Durch diese Verfahren werden die Taettemikroben luftdicht in dem Taettegallert eingehüllt.

Ich habe indessen einige Versuche angestellt, die zeigen, daß die Taettemikroben, wie übrigens die ganze Taette selbst, sehr empfindlich gegen das Eintrocknungsverfahren sind. Ich habe Taette mit sehr trockenem Milchezucker vermengt, und die Mischung darauf sehr fein pulverisiert. Durch diesen Vorgang verliert die Taette sehr oft ihre fadenziehenden Eigenschaften. Man bekommt nur gewöhnliche saure, kurze, dicke Milch.

In der Kälte, luftdicht aufbewahrt, behält die Taette ihre Eigenschaft und kann als Ansteckungsmaterial 10 Monate lang, bisweilen kürzere, bisweilen längere Zeit, benutzt werden. In Molke auf *Pasteur*schen Kolben kann sie sich in der Wärme bis 6 Monate, aber nicht länger, halten.

Wie ich später nachweisen werde, hält sich indessen der *Streptobacillus* in Symbiose mit der Hefe noch länger.

IX. Die Widerstandsfähigkeit der Taette gegen Fäulnis.

Daß die Taette eine noch größere Haltbarkeit als Kefir und Yogurth besitzt, ist erwiesen. Die „Kellermilch“ hält sich jahrelang.

Aber worin diese Dauerhaftigkeit besteht, ist schwer zu entscheiden. Die

Taette enthält also außer dem schleimbildenden *Bacillus* zugleich *Lactobazillen*, *Lactokokken*, Hefe und Andeutungen von *Oidium lactis*. Daß der fadenziehende *Bacillus* selbst an und für sich nicht die antibiotischen Eigenschaften der Fäulnis allein besitzt, haben meine Versuche gezeigt. Seine hauptsächlichste Stärke sollte doch wohl darin liegen, daß er besonders gut zusammen mit *Lactobazillen* und Hefe gedeiht, sowie daß er wegen seiner Konsistenz fremden Organismen nicht leicht Zugang gestattet, am allerwenigsten Fäulnispilzen.

Daß sich große Mengen Milchsäure bilden, ist von größter Bedeutung. Indessen zeigen ja die Versuche mit Sauermilch, daß dies nicht genügt; denn gewöhnliche Milch bildet auch große Mengen Milchsäure. Trotzdem verfault und verschimmelt diese Milch. Von größerer Bedeutung ist die gleichzeitige Bildung von Kohlensäure und Alkohol, da alle diese Dinge, weil schimmel- und fäulnishindernd, bewirken, daß Fäulnis ferngehalten wird. Aber dies ist jedenfalls auch mit Kefir sowohl, wie mit Kumiß und Yogurth der Fall.

Dies wird wohl kaum durch irgendwelche einzelne lebensverlängernde Mikroben an und für sich bewirkt, sondern es ist vielmehr eine günstige Symbiosenwirkung, ein günstiges Zusammenwirken mehrerer Arten von Mikroben, die dies verursacht. Vor allem die gleichzeitige Bildung von Alkohol, Milchsäure und Kohlensäure trägt zu der antibiotischen Fähigkeit gegen Fäulnis bei.

Aber meine Untersuchungen über die Mikroben der Taette und ihr gegenseitiges Verhältnis, zeigen, daß es wirklich auch noch etwas anderes ist, daß wirklich Mikroben vorhanden sind, die in hohem Grade das Wachstum von Schimmel und den damit folgenden Fäulnispilzen hemmen.

Schon das Verhältnis zu *Oidium lactis* ist ziemlich sonderbar. Wie schon erwähnt, ist in alter Taette kein *Oidium lactis* vorhanden. In frischer Taette findet sich dagegen nicht so wenig davon, und je schlechter die Taette ist — je weniger fadenziehend und weniger kohlenensäurereich — desto mehr *Oidium lactis* ist vorhanden, gleichzeitig tritt auch mehr Essigsäure auf.

In richtig schlechter Taette mit viel *Oidium lactis* kann ab und zu Schimmel vorhanden sein.

In Verdünnungskulturen von Taette in Flaschen, die oft geöffnet worden waren, kamen dann und wann *Penicillium* kolonien vor. Diese sind jedoch teilweise rein verkrüppelt, teilweise im Absterben begriffen. Sie wachsen in Reinkultur wie Hefe, formen sich wie Pseudo-Hefezellen, fruktifizieren nicht. Erst wenn sie ein oder zweimal auf neuen Erdboden übertragen werden, keimen sie zu normalen Schimmelpilzen aus. Es ist ganz sonderbar zu sehen, wie erbärmlich eine solche Kolonie, solange sie in Gemeinschaft mit den Taette-mikroben wächst, aussieht, mit großen runden, vacuolhaltigen Zellen pseudoparenchymatisch, und dann, wenn sie auf ein Substrat kommen, das die Taette nicht mag, strotzt die normale Hyphe aus diesen Zellen hervor, wie Stacheln auf einem Igel; aber nicht aus allen, viele sind tot. Dies ist eine Erscheinung, die ich sehr oft und sehr lange beobachtet habe. Es gibt eben doch irgend etwas in der Taette, das Schimmel fernhält — denn ich habe unzählige Male gesehen, daß Flaschen mit alter Taette, die unberührt gestanden hatten, auf der unteren Seite des Korkes mit einer dicken Schicht Schimmel besetzt waren, während die Oberfläche der Taette selbst ganz schimmelfrei war. Und daß in Verdünnungskulturen nur verkrüppelter, pseudoparenchymatisch

wachsender Schimmel vorkommt, war mir eine wohlbekannte Sache, die ich bereits viele Jahre hindurch beobachtet habe.

Was nun die Ursache hierzu ist, darüber bin ich lange im Zweifel gewesen. Tatsache ist, daß aller Schimmel in der Taette geschwächt und getötet wird, die Fäulnismikroben ebenfalls, entweder infolge der chemischen oder der biologischen Eigenschaften, die die Taette besitzt.

Aber dann entdeckte ich ein Verhältnis bei *Oidium lactis*, das vielleicht die Erscheinung erklären kann. Da diese Beobachtung ziemlich große Tragweite haben kann, teile ich sie, trotzdem ich selbst große Zweifel hege, hier mit, jedoch mit allem möglichen Vorbehalt.

Fast immer wird bei guter frischer Taette das Wachstum von *Oidium lactis* abnorm, selbst in Gelatinekulturen. Das *Oidium* nimmt teils eine gelbliche Farbe an, die sich vom Mittelpunkt ausbreitet, und teils eine bläuliche in der Peripherie. Mikroskopisch untersucht sehen alle Zellen im Mittelpunkt aus als ob sie mit einer Menge kleiner runder oder länglicher Körper besetzt wären; sie gleichen Streptokokken mit starker Lichtbrechung. Ob dies kranke Aussonderungen oder fremde Körper sind, gehört nicht hierher. Sie nehmen an Menge zu. Diese Erscheinung beginnt schon 10—12 Stunden nach der Aussaat und setzt sich fort. Nach zwei Tagen kann man dies auch makroskopisch deutlich sehen. Die gelben Kolonien werden spröde. Durch Tropfenkultur entdeckt man leicht, daß die stacheligen und hornförmigen Zellen schon zwei — drei Tage nach der Aussaat absterben — aber nicht tot sind. Die meisten stammten aus Reinkulturen. Überträgt man die Kolonie auf neues Substrat, so ist die erste Generation angegriffen, die zweite nur teilweise, bei der dritten ist nichts mehr von dieser Erscheinung zu bemerken.

Diese Beobachtung habe ich sehr oft gemacht.

Aber vermischt man diese Taette mit Würze, und läßt sie stehen bis sie zähe wird, so erlebt man noch Merkwürdigeres. *Oidium lactis* sinkt zu Boden. Jedoch sind diese herabgesunkenen Zellen nicht gesund, auch sie sind teilweise körnig, teilweise zusammengeschrumpft. Aber alle sind sie wie von einem Strumpf von Streptokokken oder Streptobazillen umgeben, die sich leicht mit dem echten *Streptobacillus* identifizieren lassen. Und es ist leicht zu sehen, daß in vielen der *Oidium* kadaver der *Streptobacillus*, wie Schleimaal in einen toten Fisch eingedrungen ist. Die gesunden oder kranken Zellen werden von dem *Streptobacillus* eingehüllt; die toten sehen aus wie durchlöchert.

Was dies eigentlich ist, kann ich nicht sagen, ich berichte nur meine Beobachtungen, ohne mehr darein zu legen, als die Vermutung, daß diese Erscheinung — die allgemein ist — vielleicht zu einer Erklärung führen kann. Etwas Ähnliches habe ich auch bei den obenerwähnten verkrüppelten Fäulnisvegetationen gesehen.

Hiernach sollte es scheinen, als ob der Taette-*Streptobacillus* eine wesentliche Ursache zur Verhinderung der Schimmelwucherung ist, indem er den Schimmelpilz einfach umwächst — vielleicht auch auf ihm schmarotzt und ihn aussaugt. Natürlich umwächst dieser Bazillus auch die Hefearten, diese sind jedoch widerstandsfähiger, wie ja auch der *Lactobacillus* ihm nicht nur widersteht, sondern sogar in Gemeinschaft mit ihm gedeiht.

Die Antibiose sollte hier also wirklich und effektiv, nicht nur chemisch, sein.

X. Woher stammt die Taette?

Ja, diese Frage läßt sich nicht so ohne weiteres beantworten. Wie gesagt, glaubt man im östlichen und südlichen Norwegen, daß die Taette vom

Fettkraut (*Pinguicula vulgaris*) stammt, in Schweden, daß sie sich vom Sonnentau (*Drosera*) herschreibt, und im nördlichen Norwegen — Nordland —, daß sie sich mittelst „sleipe,, („Taettegubben,, d. i. die schwarze Landschnecke) oder in ähnlicher Weise herstellen läßt.

Um nun diese Frage wissenschaftlich zu entscheiden, habe ich auch eine unendliche Menge von Kulturen von den Blättern des Fettkrauts angelegt, ebenfalls habe ich die Versuche, Taette durch den Zusatz von Fettkrautblättern zu erhalten, auf sehr viele Arten variiert. Mehrere Jahre lang jedoch vergebens. Ich habe *Pinguicula* massenhaft auf feuchtem Sand und Moos im Laboratorium den ganzen Sommer hindurch kultiviert und ohne Resultat zu Versuchen verwendet, bis im Frühjahr 1910 bedeutende Mengen lebender *Pinguicula* pflanzen eingesammelt wurden, kurz nachdem sie zum Sprossen gekommen waren. Sie zeigten bereits Anlage zu Blumenknospen. Von diesen Pflanzen wurde ein Teil ausgepflanzt, ein Teil wurde sofort zu Versuchen verwendet (am 3. 6. 1910), wobei große Mengen ganz schleimiger Blätter auf sterile Steinkruken sowohl wie in sterile Holzgefäße und auch in sterile Gläser zusammen mit Milch gefüllt wurden. Alle diese Behälter wurden mit sterilem Filtrierpapier zugebunden. Das Ergebnis war überraschend, die Milch verdarb, wurde stinkig, aber war nach drei Tagen trotzdem etwas zähe. Etwas von der Molke, die gleich von der etwas zähen verdorbenen Milch abgesondert hatte, wurde abgegossen, und darauf wieder frische, sterile Milch zugegossen. Auch diese wurde nach einigen Tagen zähe, wenn auch in geringerem Grade als die frühere, wogegen sie ebenfalls trotzdem verdarb. Während Taette gewöhnlich immer zäher wird, je häufiger man sie auf sterile Milch überträgt, wurde diese Milch immer weniger zähe, bis die Zähigkeit nach drei Wochen ganz aufhörte. Selbst die Milchproben, die von Anfang an zähe waren, verloren ihre Zähigkeit nach 5 Tagen.

Die Versuche wurden in verschiedener Weise wiederholt. Es wurden wässrige Extrakte aus den Fettkrautblättern bereitet, die mit steriler, nicht abgekochter Milch sowie Molke vermischt wurden. Das Ergebnis war etwas Zähigkeit, besonders in der sterilen Milch, und noch mehr in der sterilen Molke. Selbst Fettkraut, auf den Boden von Holzgefäßen gestrichen, zeigt diesmal eine gewisse Zähigkeit. Aber lange dauerte sie nicht. Nun zeigte es sich sonderbarer Weise, daß es auf keinerlei Weise gelingen wollte, Schleim oder Taette bildende Mikroben von dieser etwas zähen, fadenziehenden Milch abzusondern, und zwar trotz zahlreicher Kulturversuche und trotz aller möglichen Verfahren, durch die sonst mit Leichtigkeit die Taette und Mikroben anderer Milchformen in den Verdünnungskulturen entstehen. Hier entstanden nur gewöhnliche Wasserbakterien, Milchsäurebakterien und Fäulnispilze — später Schimmel.

Es war demnach klar, daß diese Zähigkeit hier von ganz anderer Art war als die der Taette-Milch.

Diese Versuche wurden besonders vom 3. bis 13. Juni 1910 ausgeführt, die Mikrobenuntersuchungen wurden etwas länger fortgesetzt.

Unterdessen gedieh die *Pinguicula* pflanze im Laboratorium gut und begann, Blumenknospen und kleine Blüten anzusetzen.

Jetzt zeigte es sich jedoch merkwürdiger Weise, daß, obgleich die Versuche meist in vergrößertem Maßstabe vorgenommen wurden, weder die Blätter, direkt mit Milch vermischt, noch der wässrige Extrakt aus denselben mehr zähe Milch geben wollte. Es zeigte sich auch, daß wir zähe Milch von Blättern erhalten konnten, die von höher gelegenen Stellen geholt waren, wo sich

noch keine Blumenknospen gebildet hatten, aber weder die blühenden Pflanzen im Laboratorium noch Blätter von wildwachsenden Pflanzen hatten die Eigenschaft, zähe oder fadenziehende Milch zu geben. Nur die ganz jungen, eben hervorgesprossenen Frühljahrsblätter von Pflanzen, die noch keine Blütenbildung zeigten, gaben ein positives Resultat.

Es freute mich indessen, daß ich dies herausgefunden hatte. Denn ich habe bisher diese so außerordentlich verbreitete Ansicht über den Zusammenhang zwischen Taette und Fettkraut für einen bloßen Aberglauben gehalten, eine Ansicht, die durch eine Ideenverbindung zwischen dem fadenziehenden Schleim von *Pinguicula* und der Taette verursacht war. Nun pflegt immer etwas an diesen alten Volksüberlieferungen zu sein, und deshalb überraschten mich alle diese negativen Ergebnisse. Ich sehe, daß auch Frl. Troilli-Petterson meistens negative Ergebnisse mit *Pinguicula* erhalten hat aber teilweise positive mit *Drosera*. Diese letztere Pflanze ist verhältnismäßig selten bei uns und kommt nur in geringer Menge vor.

Es ist also doch etwas an dem Volksglauben. Und es mag schon vorgekommen sein, daß Sennerinnen auf den Alpen im Frühjahr schleimige Milch durch dieses Fettkraut erhalten haben.

Aber meine Untersuchungen haben auch dargetan, daß mit der Kulturtaette, so wie sie jetzt in unseren Tälern ist, dieses Fettkraut nichts zu tun hat, ebensowenig wie mit Sonnentau und Landschnecken.

Die Mikroben, die ich sowohl von echter als unechter Taette ausgesondert habe (worüber später) findet man absolut nicht in der durch Fettkraut hergestellten zähen Milch.

Aber wodurch wird denn die Zähigkeit der Taette beim Fettkraut hervorgerufen? Ja, vor dem nächsten Frühjahr lassen sich keine Versuche anstellen, um etwas Bestimmtes hierüber sagen zu können. Aber zweifellos scheint diese durch die direkte Einwirkung des wässerigen Extraktes des Fettkrauts auf Milch und Molke hervorgebrachte Zähigkeit von einem in der Pflanze vorhandenen Enzym, das in einigermaßen beträchtlichem Grad nur vor der Blüte vorhanden ist, herzurühren und etwas mit dieser insofern zu tun zu haben, als sie, wenn die Blüte angefangen hat, verschwindet.

Ein ähnliches Enzym findet sich sicherlich auch im Sonnentau — den *Drosera*-arten — und es ist möglich, daß es sich da länger hält.

Ausführlichere Untersuchungen über dieses hypothetische Enzym können, wie gesagt, infolge der Natur der Sache nicht vor nächstem Frühjahr vorgenommen werden, da sich eher neuer Vorrat an Pflanzen nicht herbeischaffen läßt.

Aber soviel ist festgestellt, daß die Mikroben der Kulturtaette — oder sonst wirksame Mikroben — nicht mit in diesen Vorgang hineinspielen.

Der Ursprung der Kulturtaette ist noch nicht aufgeklärt, und es muß angenommen werden, daß sie in weit zurückliegender Vergangenheit in unser Land eingeführt worden ist.

Daß die Zähigkeit des Fettkrauts sehr wahrscheinlich von einem Enzym herrührt, dürfte aus dieser Untersuchung hervorgehen; bei einer anderen zähen Milchform, der ich den Namen „die falsche Taette“, gegeben habe, ist die Zähigkeit so stark, daß die Milch sich in eine reine gummi- oder kautschukartige, konsistente Masse verwandelt; bei dieser Form, die von einer knorpel- oder einer hornartigen *Leucostoc*-form herrührt, entsteht die Zähigkeit ebenfalls durch ein Enzym, das in Lösungen wirkt, in denen der Pilz selbst nicht wächst.

Um das Verhältnis der Taette-Milch zu anderen fadenziehenden Milchformen — von kranker Milch aus Meiereien und Ställen — festzustellen, ist auch eine Reihe vergleichender Versuche gemacht worden. Da diese indessen teilweise von Anderen ausgeführt worden sind, sollen sie hier bloß kurz erwähnt und wesentlich nur die Versuche mit der „falschen“ Taette angeführt werden. Es zeigt sich jedoch, daß ich in den zahlreichen fadenziehenden Milchformen, die ich im Laufe der Jahre — als wissenschaftlicher Leiter der Nestle & Anglo Swiss Milchfabriken in Norwegen — überreichliche Gelegenheit zu beobachten gehabt, nicht einen einzigen Mikroben gefunden habe, der mit der die echte Taette erzeugenden Bakterie verwandt wäre.

Die am stärksten fadenziehende Milch in den Meiereien ist übrigens sehr oft zufällig zusammenwirkenden Mikroben zuzuschreiben, die, jede für sich, keine vitiöse Milch geben, sondern nur bei gegenseitigem Zusammenwirken. Die meisten Formen lassen sich nicht auf neue Milch übertragen.

Die „falsche“ Taette wird indessen später genau beschrieben werden. Sie ist jedoch von nebensächlicher Bedeutung gegenüber den Ergebnissen der Taettesynthesen. Um völlige Gewißheit zu erhalten, ob jemand über die Anwendung des Fettkrauts etwas wüßte, habe ich an eine Menge Personen in den meisten Gegenden des Landes im Laufe der Jahre Anfragen gerichtet, auf welche Weise sie Taette erhielten. Die Anfragen lauteten folgendermaßen:

1. Wird in Ihrer Ortschaft Taette gebraucht?
Wenn dies der Fall ist,
2. Wie erhalten Sie diese?
3. Wird „Kellermilch“ gebraucht?
4. Haben Sie jemals eine Person angetroffen, der es wirklich gelungen ist, gute Taette aus Fettkraut herzustellen?

Ungefähr von allen Seiten erhielt ich zur Antwort, daß man nie jemand angetroffen habe, der Taette aus Fettkraut hergestellt hätte. Alle erhielten Taette, wenn sie kuhwarne frische Milch auf alte Taette gossen. War ihre eigene Taette schlecht geworden, so borgten sie sich solche bei ihren Nachbarn. Dagegen erhielt ich u. a. die Auskunft, daß man an mehreren Stellen in alter Zeit einen dicken Birkenzweig in die Taette legte und diesen Zweig dann zum Trocknen aufhängte. Wenn ihnen dann die Taette ausgegangen war, quirlten sie frische Milch mit diesem Birkenzweig.

Einige erklärten auch, daß sie gesehen, wie die Kuh schleimige Milch gegeben, wenn sie im Frühjahr Fettkraut gefressen hätte. Aber sie hatten selbstverständlich niemals gewagt, diese falsche „Natur“-Taette zu gebrauchen. Dagegen wird öfters von der „Taettegubbe“ — der schwarzen Landschnecke — gesprochen. Indessen kannten mehrere die falsche Taette und wußten auch, daß sie nicht mit der Kultur-Taette identisch ist.

Wie erwähnt, sind in den Tälern verschiedene Sagen und Märchen im Schwange über die Herstellung von Taette mittelst Fettkraut, aber mehr noch über ihre Herstellung mit Hilfe der schwarzen Landschnecke („Taettegubbe“). Ältere Leute sprechen ebenso oft davon, wie von ihrer Herstellung mittelst Fettkraut. So erzählt man sich von einer Bauersfrau folgende hübsche und bezeichnende Geschichte: Eine Bauersfrau setzte ihrem Manne einmal Milch zum Trinken vor. Als der Mann in der Milch eine Schnecke fand, nahm er sie heraus und warf sie auf die Diele. Da rief die Frau ganz entsetzt: „Du, passe mal auf, daß Du mir meine „Taettegubbe“ nicht wegwirfst“.

Es wird auch von „Taettegubben“ erzählt, die im ganzen Dorfe herumgeliehen worden seien. Aber wie ich also durch die „falsche“ Taette nach-

gewiesen habe, gibt es zähe, fadenziehende Milchformen, die nur durch längeren Gebrauch sich als eine ganz andere Art nachweisen lassen, in so erstaunlichem Grade können sie echter Taette gleichen. Es ist durchaus nicht unwahrscheinlich, daß sie ab und zu gebraucht worden sein können — wir sehen ja solche Fälle in unserer Zeit mit Kefir und Yogurth, wo ganz einfach verfaulte Milch feilgeboten wird, die man aber dann später umgetauscht hat „weil sie schlecht geworden sei“. Ebenso geschah es oft, daß die Taette „schlecht“ wurde, und daß man sie umtauschen mußte. Wie ich hier nachgewiesen habe, spielt ja auch die fadenziehende Bakterie gar nicht die Hauptrolle.

Aber das eine ist sicher, die Anwendung von Enzymen von anderswoher, sei es von *Pinguicula*, *Drosera* oder Schnecken, spielt heutzutage, wo die Taette schwer aufzutreiben ist, keine Rolle und hat sie selbstverständlich in früheren Zeiten, da sie in jedem Bauernhaus, in jeder Hütte, vorhanden war, noch weniger gespielt. Die Untersuchungen über die anderen Symbionten zeigen ja, daß die Erzeugung der Taettefähigkeit in der Taette überhaupt nur von geringerer Bedeutung ist. Es sind die anderen Symbionten, die wirksam sind. Und diese haben andere Eigenschaften. Es ist also durch zahlreiche Versuche bewiesen, daß die Hefe und der *Lactobacillus* der Taette einen vorzüglichen Sauerteig liefern, mit dem sich ein ganz vortreffliches, gutgegoresenes und wohlschmeckendes Brot backen läßt. Es ist nachgewiesen, daß sich aus der Hefe der Taette allein in Würze oder von Malz oder gekochtem Mehl (Kvas) ein ausgezeichnetes wohlschmeckendes, wenn auch etwas säuerliches Bier brauen läßt, und es ist endlich auch nachgewiesen, daß beide, die Taette-Hefe und der Taette-*Lactobacillus*, zusammen ebenfalls ein allerdings etwas säuerliches, aber trotzdem wohlschmeckendes Bier geben. Ja, ich habe durch zahlreiche Proben dargetan, daß sogar eine frische gute Taette, bloß mit Wasser vermischt, und warm aufbewahrt, direkt einen ausgezeichneten Sauerteig gibt, mit dem sich ein ganz gutes, wenn auch etwas säuerliches Brot backen und gären läßt. Dieser Sauerteig verlangt nur etwas längere Zeit. Ja, sogar Würze mit Porsch (*Myrica gale*) gekocht oder Wachholderabsud kann, unmittelbar mit frischer Taette vermengt, zu einem allerdings säuerlichen, jedoch ganz widerlich schmeckenden Bier vergären. Die Taette, mit frischer Milch vermengt, bildet den Ausgangspunkt zu einem guten Käse („Kellerkäse“).

Ich muß hier auf meine früheren Arbeiten über die ursprünglichen Getränke¹⁾ und Käse der Arier²⁾ hinweisen. Wie ich hier mit der Unterstützung des Altertumsforschers, Sr. Hohehrwürden Bischof Dr. Bang, dem Primas der norwegischen Kirche, nachgewiesen habe, waren jedenfalls die älteren Käse aus Sauermilch, mit Mehl vermischt, hergestellt — dies läßt sich rein sprachlich nachweisen.

Aber in einer anderen Arbeit³⁾ habe ich nachgewiesen, daß wir im Lande vier Stadien im Bierbrauen gehabt haben. 1. Das Urbier, 2. Das keltische, übergorene Bier mit Wachholderabsud, 3. Das gehopfte übergorene Bier und 4. Das neue, untergorene, sogenannte bayerische Bier. Die drei letzteren Sorten sind im Jahre 100 eingeführt worden, Nr. 2 in der Wikingerzeit. Das erstgenannte, das Ur-Bier, haben jedenfalls die erst eingewanderten nordischen

¹⁾ Om Ellet fra urtid til nutid. [Das Bier von Urzeit bis Jetztzeit.] Kristiania 1900.

²⁾ Om Ost og Ostegjoringer (Über Käsegärung). Vom Norw. Staate ausgegeben. Kristiania 1905.

³⁾ Det norske øls historie. [Die Geschichte des Norwegischen Biers.] 1905.

Arier ins Land mitgebracht. Wir haben übrigens noch Formen dieses Biers in der belgischen selbstgegorenen Bierform und in Westfalens milchsaurem „Altbier,,; aber vor allem in dem alten russischen „Kvas,, und dem „Braga“ der Kosaken.

Es ist nun meine bestimmte Überzeugung, daß das ursprüngliche Bier der Arier im Norden eine Art Kvas war, zubereitet mittelst Taette, wie das erste Brot ebenfalls mit Taette gegoren, und der erste Käse ebenfalls daraus hergestellt wurde. Dies habe ich an anderer Stelle näher ausgeführt. Es ist wenig wahrscheinlich, daß man damals so viele Arten von Hefe gehabt haben sollte. Die Taette dagegen läßt sich leicht transportieren.

Natürlich läßt sich die Möglichkeit nicht bestreiten, daß umgekehrt die Taette vom Sauerteig herkommen kann und dieser wieder von der Bierhefe. Aber wir müssen bedenken, daß schon die alten Iranen, als ihre Vorahnen Europa verließen, ein bierähnliches Getränk mitbrachten, das aus Milch, Mehl und einer Gewürzpflanze¹⁾ — der Somapflanze — hergestellt war. Dieses Getränk wirkte zufolge der spärlichen Nachrichten, die wir darüber haben, berauschend; dessen Herstellung war nur wenigen, den Priestern, in dem Grade bekannt, daß es fast selbst zu einem Gott wurde. Alles dies scheint mir darauf hinzudeuten, daß der Gärstoff in der Milch selbst enthalten war. Denn wird die Taette unmittelbar mit Mehl vermengt, so kann sie dieses zu Alkohol umbilden, ohne daß es erst von Malz beeinflußt zu werden braucht.

Meiner Meinung nach ist es zweifellos, daß die Taette, die früher im ganzen nördlichen Skandinavien verbreitet war, eine uralte Kulturform, die früher zu so gut wie jeder Art im Hause vorgenommener Gärungen angewendet wurde: Sauermilch (Dauermilch), Käse, Brot, Bier, Met.

Woher die Arier zu Beginn ihrer Geschichte die Taette erhalten haben — ja darüber können wir wohl kaum jetzt etwas finden.

Woher die Taette stammt wissen wir also nicht, aber daß sie gegenwärtig nicht aus Fettkraut hergestellt wird, das dürfen wir wohl als gegeben ansehen.

XI. Zusammenfassung.

„Taette,, ist also eine stark milchsaure, etwas fadenziehende, kohlen-säurereiche und etwas alkoholhaltige Milchform, die früher über ganz Norwegen und Schweden verbreitet und im täglichen Gebrauch war, und zugleich die Ausgangsform bildet für die „Kellermilch“, ein Dauer-Milchpräparat, das früher ebenfalls in ganz Norwegen angewendet wurde. Es ist eine spezielle Kulturform, die durch den Zusatz von Taette früherer Zubereitung immer wieder erneuert wird, indem man euterwarme frische Milch auf ältere Taette gießt. Sie darf nicht mit verschiedenen krankhaften, fadenziehenden Milchformen verwechselt werden, also auch durchaus nicht mit der sogenannten „falschen“ Taette. Sie hat nichts mit Fettkraut und ähnlichem zu tun; denn ich habe keine einzige Person ausfindig machen können, die jemals Taette mittelst Fettkraut, Schnecken oder in ähnlicher Weise hergestellt hätte, obwohl durch Extrakt von *Pinguicula* eine schleimige Milch bereitet werden kann, die vermutlich Anlaß zu diesem sehr verbreiteten Aberglauben gegeben hat.

Die Taette ist eine Symbiose von wenigstens 3 Pilzarten, von denen die eine fadenziehende Milch bildet, die nicht koaguliert, und für sich allein nicht sonderlich sauer wird — ein *Streptobacillus* oder *Streptococcus*, der in mehreren Varietäten auftreten kann. Dieser Bacillus

¹⁾ Dore mydelses midlers historie (Die Geschichte unserer Genußmittel).

spielt dabei wesentlich die Rolle eines für die Wirksamkeit der anderen unentbehrlichen Symbionten, der vermutlich auch direkt Schimmel und andere nicht in Betracht kommende Pilze angreift. Der andere — der *Lactobacillus* — dagegen wächst allein und in reinem Zustande nicht besonders gern in Milch. Wächst er allein, so ruft er nur einen geringen Säuregrad und erst sehr spät Koagulation hervor, wogegen er zusammen mit dem neutralen *Streptobacillus* nicht bloß die Milch zum Koagulieren bringen kann, sondern auch größere Milchsäuremengen als irgend ein anderer mir bekannter norwegischer *Lactobacillus* bildet. Er steht in dieser Hinsicht auf gleicher Höhe mit *Lactobacillus Bulgaricus*, wenn er diesen nicht sogar übertrifft. Er wirkt in dieser Symbiose derart, daß der neutrale *Streptobacillus* nach längerer Zeit gänzlich von ihm zurückgedrängt wird.

Der dritte Symbiont, *Saccharomyces*, die Hefe, oder die Hefearten — die auch nicht für sich allein sonderliche Neigung haben, den Milchezucker anzugreifen, sind auch unbedingt notwendig, um Taette zu erzeugen — sie wirken wesentlich auf den Geschmack ein. Die Hefearten greifen, wie gesagt, die Lactose in der Regel nicht allein an, dagegen aber in Verbindung mit den anderen Symbionten. Die Hefe — oder die Hefearten — wirkt auch regulierend, insofern als sie verursacht, daß der *Streptobacillus* weiter fadenziehend wirkt, außerdem dadurch, daß der erzeugte Alkohol und die Kohlensäure dazu beitragen, das Erzeugnis haltbar zu machen. Alle drei Arten Symbionten sind notwendig. Mit ihrer Hilfe kann man von Reinkulturen synthetisch Taette herstellen. Fehlt einer von ihnen, so bildet sich keine Taette.

In der „Kellermilch“, nehmen allmählich die beiden letztgenannten Symbionten gänzlich überhand und zwar in dem Grade, daß sie nach einiger Zeit allein übrig bleiben. In einzelnen Fällen bleibt in der Reinkultur sogar nur der *Lactobacillus* allein übrig, in anderen eine der Taettesorten.

Die Taette ist deshalb ein Milchpräparat, das mit irgend welchem anderen — wie Mazun, Leben, Gioddu, Yogurth und Kefir vollständig auf gleicher Höhe steht, da sie einen energischen *Lactobacillus* enthält, der besonders in der stark stärkehaltigen Nahrung des Darmtractus wächst. Die Taette hat übrigens eine für den Norden einzig günstige Eigenschaft: Daß sie nur in Zwischenräumen von mehreren Wochen erneuert zu werden, ja, daß das aus derselben gewonnene Produkt, die „Kellermilch“, nur einmal im Jahre hergestellt zu werden braucht, sich sogar jahrelang ohne Erneuerung halten kann, allenfalls immer ein ganzes Jahr hindurch, während die südländischen Milchformen jeden 3. bis 4. Tag erneuert werden müssen.

Hierin lag die außerordentlich große Bedeutung der Taette in älterer Zeit für den Norden. Aber sie besitzt so hervorragende Eigenschaften, daß sie zweifellos verdient, der halben Vergessenheit entrissen zu werden; ebenso wie Kefir oder Yoghurt sollte Taette auf dem Tisch keines Hauses fehlen.

Die Symbionten der Taette haben übrigens auch noch andere Eigenschaften. Mit frischer Milch bei einer Temperatur bis zu 60° gekocht, sondert sich ein Käsestoff ab, der einen saueren, und wenn auch nicht besonders guten, so doch selbst für uns heutige Menschen ganz genießbaren Käse gibt — den uralten, jetzt fast in Vergessenheit geratenen „Kellerkäse“.

Mit Mehl vermengt liefert die Taette eine gute Brotheife, einen vorzüglich wirkenden Sauerteig. Besonders wirken der *Lactobacillus* und eine der Hefearten allein besonders kräftig mehlvergärend.

Mit Würze vermischt gibt sie ein ziemlich gutes Bier. *Saccharo-*

myces-Taette allein ist nicht bloß eine gute Brothefer, sondern auch eine gute Bier- wie Methefe. Die Taette ist also eine Symbiose, deren Symbionten vermutlich auf verschiedene Weise in früheren Zeiten eine große Rolle in der Hauswirtschaft und unter den Genußmitteln der alten Arier gespielt haben mit einer sehr verschiedenartigen und allseitigen Anwendung in ungefähr allen ihren für den Hausgebrauch nützlichen Gärungen.

XII. Die falsche Taette. (Fig. 9—12.)

In meiner Abhandlung über diesen Gegenstand habe ich absichtlich alle meine Untersuchungen über gewöhnliche schleimige und fadenziehende Milch weggelassen.

Dagegen will ich nicht unterlassen, vergleichsweise eine Zusammenfassung eines Teils meiner Versuche mit der „falschen“ Taette hier anzuführen.

Auf folgende Weise wurde ich auf sie aufmerksam: Einem meiner weiblichen Angestellten war eine Sauermilchkur anempfohlen worden. Da die Betreffende weder Kefir noch Yoghurt leiden mochte, aß sie Taette, die sie längere Zeit aus meinem Laboratorium bekam. Eines Tages klagte sie indessen über Unwohlsein infolge des Genusses der Taette. Bei näherer Untersuchung stellte sich nun heraus, daß die ihr aus dem Laboratorium gegebene Taette vernichtet worden war; sie hatte sich deshalb andere Milch verschafft, die zufällig zähe geworden war, und von der hatte sie ein paarmal gegessen mit der Folge, daß es ihr darauf übel wurde. Ich untersuchte nun ihre Taette und verglich sie mit echter, der sie auffallend ähnelte; bei flüchtiger Betrachtung war sie der echten Taette sehr ähnlich, nur noch zäher, schmeckte weniger sauer und, was das Auffallendste war, roch übel, schmeckte widerlich und verfaulte ziemlich rasch.

Ich verpflanzte sie darauf ins Laboratorium, wobei sie in allen Stücken — abgesehen vom Geschmack und Geruch — dieselben Kennzeichen aufwies wie echte Taette, nur daß sie noch gelatinöser war. Sie machte auch Molke zäher als die echte Taette, hatte aber sonst keine Ähnlichkeit mit gewöhnlicher schleimiger, fadenziehender Milch.

Sie unterschied sich jedoch noch in mancher anderen Hinsicht von der echten Taette. Sie verfaulte, wie bereits erwähnt, leicht, nahm alle möglichen Farben an, verschimmelte zwar weniger leicht, wurde jedoch ebenfalls doch von *Penicillium* angegriffen. Anfangs war sie allerdings etwas säuerlich, aber später verlor sie ihren Säuregrad und konnte bisweilen fast alkalisch werden, einzelne Male jedoch auch sehr sauer.

Ein noch größerer Unterschied bestand in ihrem Verhalten Molke gegenüber.

Am 12./5. 1910 wurden gleiche Teile echter und unechter Taette mit je 250 ccm Molken auf Flaschen gefüllt, die ich im Laboratorium aufbewahrte. Die Proben wurden öfters untersucht, zum letztenmal am 12./1. 1911. Die echte Taette hielt da einen Säuregrad von 155 (auf 50). Da indessen der eigene Säuregrad der Molke 5 ist, enthielt also die echte Taette tatsächlich nur 150 Säuregrade, was also ausgerechnet als Milchsäure einen Säuregrad von 2,63 Proz. ergibt. Die falsche Taette hielt 17,5, zieht man davon den Säuregrad der Molke = 12,5 ab, so gibt dies also nur einen Säuregrad = 5 = 0,09 Proz. Milchsäure.

Diese Proben waren am gleichen Tage unter denselben Verhältnissen gemischt worden. In der falschen Taette, selbst in sehr alten Proben, habe

ich keinen Alkohol und auch keine Kohlensäure nachweisen können. Es kann ja vorkommen, daß eine Andeutung davon vorhanden ist, aber wegen der gummiartigen Konsistenz läßt sich das schwierig nachweisen.

Die Mikroben der falschen Taette

sind, wie sich gezeigt hat, überaus schwer reinzuzüchten, besonders der eine wirksame Mikrobe. Ich bin auch noch nicht völlig sicher, ob ich sie überhaupt ganz rein erhalten habe.

Es wurde eine Anzahl Verdünnungskulturen angelegt, um diese wirksame Mikrobe, speziell die schleimbildende Form, zu erhalten. Sie widerstand indessen mehrere Monate allen meinen Bemühungen. Niemals habe ich mit einer Mikrobe zu tun gehabt, die sich so schwer in Reinkultur isolieren ließ. Durch eine besondere Modifikation des gewöhnlichen Verdünnungskulturverfahrens mit Hilfe von Pipetten, sowie in Sandkulturen, gelang es mir endlich, den wirksamen Mikroben zu erhalten. Es zeigte sich, daß es ein verhältnismäßig großer, kurzer, krummer Bacillus war, der in ganz knorpelartigen, gelblichen, erhöhten Kolonien — fast leuconostocähnlich — wuchs. Etwas ältere Kolonien wurden ganz cadmiumgelb und ganz hornartig und ließen sich sogar kaum mit dem Messer schneiden.

Die Hauptart (*Bacillus cartilagineus*) ist der zähste Mikrobe, den ich jemals gesehen habe. Er ist jung ganz hellgrau, mit einem gräulichen Schimmer, mit einer sehr unebenen, gebogenen und stark gefalteten Oberfläche und ungleichmäßigen Rändern. Mit dem Alter nimmt er eine immer mehr gelbliche Farbe an, die in älteren Kulturen schmutzig hellgelb-braun, fast hell durchsichtig ockerfarbig wird. Gleichzeitig wird die Oberfläche immer rauher, während gleichzeitig die Kultur anfängt, ohne die Gelatine zu fluidisieren, sich in das Substrat bis auf den Boden der Kulturgläser hineinzufressen. Die Oberfläche gleicht mit dem Alter einem Haufen der früher gebrauchten braunen Kandiszuckerkristalle. Mit einer Platinnadel ist es unmöglich, etwas von der Kultur zu entfernen. Man muß entweder eine sterile Lanzette oder ein Messer dazu benutzen. Nach einigen Wochen trocknet die Kolonie ein — bevor die Gelatine oder Agar-Agar getrocknet ist — und wird hart wie Stein. Sie hält sich indessen in diesem Zustande ein ganzes Jahr hindurch lebensfähig.

Sie wuchert stark auf Fleischpepton-Gelatine, besonders mit Rohrzucker oder Milchzucker auf Molkengelatine, aber am allerbesten auf ungehopfter Würzegeatine. Sie breitet sich wenig über das Substrat aus, aber wächst oft in reinen Halbkugeln mit einer Dicke wie ihr eigener Radius, oft hat sie sogar das Aussehen von reinen Zuckerhüten oder unregelmäßigen Stacheln. Sie wächst außerordentlich willig in Milch und macht diese so zähe, so fest, daß diese sich nicht pressen, geschweige denn aus dem Pasteurkolben gießen läßt. Die Milch erscheint, nachdem der Mikrob eine Woche in ihr gewuchert hat, eher wie eine feste gelatinöse als wie eine flüssige Masse. Diese Milch bleibt, wenn sie auf eine reine kugelförmige Glasplatte getan wird, ohne überzufließen, kleben. In Würze gedeiht er gut und macht dieselbe sehr zähe, in Molke, ebenso in 5-proz. Rohrzucker- und Milchzucker-auflösungen mit 1 Proz. Pepton gedeiht er ziemlich gut. Dagegen scheint Traubenzucker ihm zuwider zu sein. Er gedeiht nicht in Traubenzucker-auflösungen und macht auch reine 5-proz. Traubenzuckerauflösung nicht zähe, dagegen gedeiht er sowohl in ungekochtem Urin wie auch in reinem Wasser und in allen anderen Zuckerauflösungen, außer, wie gesagt, in Trau-

benzucker. Selbst in Urin — zuckerfreiem — kann er wachsen und diesen zähe machen, wenn sich auch die Zähigkeit hier nach einiger Zeit verliert.

Ich habe diesen *Bacillus* nicht früher beschrieben gefunden. Ich nenne ihn bis auf weiteres:

***Bacillus cartilagineus* n. sp. ad interim.**

Er ist also ein ziemlich großer, krummer *Bacillus*, der in einzelnen Medien eine ziemlich bedeutende Länge erreichen kann.

Die Kolonien auf Gelatine bilden sehr oft eckige, rauhe, zackige, höchst unregelmäßige Klumpen, mit einer fast ebenso großen Dicke (Höhe), wie ihr Durchmesser. Die Klumpen können 10—15 mm hoch werden. Sie haben nicht viel Neigung, über eine gewisse Grenze in der Breite hinauszuwachsen, aber wachsen sehr gerne am Rande des Glases, sogar weit oberhalb der Gelatine (Fig. 9).

Unter dem Mikroskop zeigt dieser Mikrobe in seinen jüngeren Stadien eine gewisse Ähnlichkeit mit einem *Leuconostoc*, jedoch sind seine Kapseln viel kleiner und der *Bacillus* selbst viel größer. Die Größe in der Kapsel auf normalem Boden beträgt 5 μ Länge und 2 μ Dicke. In Milch werden die Kolonien bedeutend länger, aber sind dann viel dicker, und wachsen wie *Streptobazillen* in langen Kettenreihen. In Reinkulturen sind ihre Ecken abgerundet, auch sind sie nicht selten stundenglasförmig. In älteren Kulturen sind sie drin in der Masse oft rein sichelförmig, oft fast streptokokkenförmig. Die Art und Weise, wie sie wachsen, ist höchst merkwürdig. Sie wachsen in Zooglöamassen, die mit einem knorpeligen Gallert zusammengekittet sind, in unregelmäßigen Kugeln und Klumpen, Säcken, die sich ungefähr wie große Mikrokokken verhalten, sich teilen und zusammenwachsen. Die innere und äußere Struktur ist sehr übereinstimmend. Da der Zooglöaschleim fest und knorpelig ist, macht eine Kolonie oft den Eindruck, als ob die Bazillen in Sporenhäusern mit dicken Wänden wüchsen (Fig. 10 u. 11).

Die Zooglöamassen lassen sich sehr schlecht mit *Löffler* beize färben, die Kapsel selbst nimmt keine Färbung an, wogegen der *Bacillus* sich rötlich färbt. Durch starke Erhitzung in Karbolfuchsin dagegen färbt sich der *Bacillus* stark rot, während der Zooglöaschleim nur eine schwache rote Färbung bekommt. Man kann deutlich sehen, daß die Dicke des Schleims um den *Bacillus* herum wenigstens 1 μ dick ist.

Die Sporenbildung habe ich noch nicht näher untersucht.

Ich habe nirgends eine Beschreibung dieses Mikroben gefunden und mich deshalb genötigt gesehen, demselben einen neuen Namen zu geben: *Bacillus cartilagineus*.

Dieser Knorpelbacillus wächst ausgezeichnet in den meisten Nahrungsmitteln, wie Milch, Fleischwasser, Würze, Molke — sowohl natürlicher wie gesättigter (mit Weinsäure gekocht und darauf mit Kreide neutralisiert) —, auf Normalboden für Milchsäuremikroben, in Urin, auf Gelatine und auf Agar-Agar.

Auf Gelatine wächst er in obenerwähnten und hier abgebildeten gelblichen, opaken, rauhen und klumpigen, fast steinharten Kolonien, fluidisiert die Gelatine nur sehr langsam, fast überhaupt nicht. Auf Agar-Agar werden die Klumpen mehr ausgewischt, und die Kolonien erhalten ein glatteres Aussehen (Fig. 9).

In Milch wächst dieser *Bacillus* sehr schnell. Schon nach 24 Stunden

ist die Milch fadenziehend geworden, nach 5 Tagen kann man sie kaum aus dem Glas herausbekommen, nach 2 Wochen ist sie oft so zähe, daß sie mit Guttapercha verglichen werden kann. Sie hat eine fast feste, elastische Form angenommen. In Molke wächst er ebenfalls willig, und macht auch diese überaus zähe; jedoch nicht viel mehr, als die echte Taette-Mikrobe sie zu machen imstande ist. Auch in Würze wächst er, aber viel schlechter als der echte Taette-Mikrobe. Gesättigte Molke pflegt er meist nicht besonders zähe zu machen.

Wie die echte Taette-Bakterie gedeiht dieser Bacillus sehr gut in zuckerhaltigem Fleischwasser; weniger gut in Urin. Während die echte Taette-Bakterie sowohl mit wie ohne Luft wachsen kann, ist dieser Pilz ausgeprägt luftliebend, wächst nicht anaërob.

In einer Beziehung hat dieser Pilz eine große Übereinstimmung mit dem echten Taette-Bacillus. Auf gelatinösen Substraten hat er eine Neigung, allmählich zu fluidisieren, er wird immer weniger fest, verflüssigt sich sozusagen zu einer vitiösen Masse, die mit jeder Generation immer weicher wird. Wird er dagegen auf Milch übertragen, so werden die Kulturen wieder fest.

Ebensowenig wie bei dem echten Taette-Bacillus, bin ich mir über die eigentliche Ursache dieses Flüssigwerdens der Mikrobe klar geworden. Es scheint, als ob irgendein Parasit, der in der Zooglöa lebt, hierbei eine Rolle spielt. Darüber bei einer anderen Gelegenheit.

Das fadenziehende Vermögen beruht jedenfalls auf einer Enzyymbildung, weil die Zähigkeit vor dem Wachsen eintritt. Ich habe, um hierüber Klarheit zu schaffen, folgende Versuche angestellt, die oft wiederholt wurden:

Es wurden 5-proz. und 10-proz. Milchzucker-, Traubenzucker- sowie Rohrzuckerauflösungen in Erlenmeyerkolben bereitet.

Nach ihrer Sterilisation wurde jede der Lösungen mit bestimmten Mengen des Knorpelpilzes der falschen Taette vermischt, nachdem der Säuregrad des Nährsaftes untersucht worden war (= 0). (Gleichzeitig wurden denselben Zuckerauflösungen gleiche Mengen des Pilzes hinzugefügt, aber mit Pepton vermengt. In den letzteren Proben trat Zähigkeit und Unklarheit ein, und der Säuregrad stieg nach 3 Tagen.)

Schon nach 2 Tagen — während der Klumpen anscheinend unverändert und der Saft noch ganz klar war — hatten diese Zuckerauflösungen eine ganz gallertartige, stark fadenziehende Konsistenz angenommen, am stärksten im Rohrzucker, etwas weniger in Milchzucker, dagegen gar nicht im Traubenzucker, wo selbst nach 4 Tagen keine Spur davon zu bemerken war. Merkwürdigerweise war diese fadenziehende Konsistenz am stärksten am 4. Tage, schon am 5. Tage war sie nämlich im Rückgang; im Rohrzucker verschwand sie nach 8 Tagen gänzlich, während sie sich im Milchzucker 10 Tage hielt.

Es wurden gleichzeitig vergleichende Versuche mit echten Taette-Bakterien in derselben Weise vorgenommen. Diese vermögen indessen nur die Milchzuckerauflösungen auf dieselbe Art, aber in weit geringerem Grade, zu enzymieren. Auch die hierbei erreichte fadenziehende Eigenschaft der reinen Milchzuckerauflösung geht nach einigen Tagen zurück.

Diese Versuche, die oft wiederholt wurden, deuten darauf hin, daß ein Enzym hier mit einspielt. Das Vermögen des Fettkrauts vor der Blüte, Milch und noch mehr Molke fadenziehend zu machen, gehört auch hierher.

Die Versuche sind auf viele Weisen variiert worden, immer mit dem

gleichen Ergebnis. Es geht aus ihnen hervor, daß 5-proz. Auflösungen die günstigsten sind. Eine 5-proz. Rohrzuckerauflösung ist nach 2 Tagen durch den Zusatz der knochenharten Zooglöa dieses Bacillus so zähe — wenn auch ganz klar —, daß sie sich schwierig aus dem Glase gießen läßt, ohne daß der ganze Inhalt mitfolgt. Auch in 5-proz. Milchzuckerauflösung tritt eine starke Zähigkeit, jedoch in viel geringerem Maße, ein. 5-proz. Traubenzuckerauflösungen sind nach 2 Tagen noch völlig unverändert.

Das Sonderbare dabei ist indessen, daß dieser Knorpelbacillus eine ebenso große Fähigkeit besitzt, Symbiose einzugehen, wie die echte Taette, aber mit anderen Mikroben als diese. Noch merkwürdiger ist es, daß diese Symbionten sich bei weiterer Verpflanzung ziemlich konstant hielten: es waren Hefeformen, lange und kurze Bazillen und Streptokokken vorhanden. Eine der ausgeprägtesten war die Coliform *Bacillus lactis aërogenes*, der reichlich vorhanden und sehr mit Luftblasen erfüllt war.

Außerdem findet sich *Bacillus fluorescens* und ein sehr langer *Bacillus*, der der *Subtilis*gruppe angehört. Schließlich sind noch mehrere Hefeformen vorhanden.

An Streptokokken habe ich einen einzelnen gefunden, den ich allen Grund habe, für pathogen zu halten. Die Untersuchungen über diese Arten liegen indessen außerhalb des Rahmens dieser Abhandlung, bei der ich es besonders auf die speziellen Milchsäurepräparate abgesehen hatte. Was indessen diese Milchform noch merkwürdiger als die echte Taette macht, ist, daß es nicht nur eine — etwas variable gelbe Art mit diesen Eigenschaften —, sondern sicherlich ihrer zwei — außer der gelben noch eine wasserklare, zähe Art — gibt, die trotz großer mikroskopischer und physiologischer Ähnlichkeit unmöglich identisch sein können.

Die Abhandlung über die falsche Taette — deren Symbionten, und ihre biologischen und chemischen Verhältnisse — wird besonders erscheinen. Hier sollte nur eine kurze Zusammenfassung über meine Untersuchungen zum Vergleich mit der echten Taette mitgeteilt werden, wesentlich um dadurch zu zeigen, daß nicht die „Taette“-Bildung, d. h. die Zähigkeit, das Fadenziehen, das Hauptsächlichste bei der Kultur-Taette ist, sondern die Symbiose, d. i. die Vereinigung von *Lactobacillus* und Hefe zusammen mit dem *Streptobacillus*.

Mit anderen Worten: Es gibt nicht nur gute, die Gesundheit fördernde Taettesorten, sondern auch gesundheitsschädliche, und die „falsche“ Taette ist eine davon.

Nachtrag.

Nachdem diese Abhandlung schon druckfertig war, habe ich eine Mitteilung über Taette von dem schwedischen Professor *Arenander*¹⁾ gefunden. Er sagt:

p. 26—30. Ein in Norland gewöhnlicher Name der Dickmilch ist auch „verdickte Milch“ (tätmjölk) nach dem s. g. tätte oder tjätte (Emt) Isl pjette oder dem Gärungserreger benannt, der in einem kleinen Holzgefäß (lockbytta) zur Seite gestellt, und zu dem jeden Monat frische Milch zugegossen wird, um immer zur Hand zu sein, wenn die Dickmilchgärung mißglücken und Säure notwendig sein sollte.

Zähe-Milch (segmjölk) oder Lange-Milch (langmjölk) sind andere, ob-

¹⁾ *Arenander, E. O.*, „Die altertümliche Milchwirtschaft in Nordschweden (Norrländ)“. Stockholm 1911.

gleich nicht so verbreitete oder allgemeine Benennungen derselben Milch. Sie hat diesen Namen davon bekommen, weil sie auf einer gewissen Entwicklungsstufe so zähe ist, daß sie sich zu langen Fäden ziehen läßt.

Die Dickmilchbereitung ist offenbar aus dem Bedürfnis hervorgegangen, in Zeiten des Überflusses für Zeiten der Not die Milch in einer haltbaren Form konservieren zu können, die ihre Verwendung zu Breibereitung sowohl ermöglicht, wie ihr auch einen mild säuerlichen Geschmack verleiht, was von den daran Gewöhnten sehr gern gemocht wird. Darum wird auch die in gewöhnlicher Weise geronnene Milch verachtet, um so mehr, als sie sehr leicht und schnell verdirbt.

Die Dickmilchbereitung scheint nicht so große Verbreitung unter den Nachbarvölkern, z. B. den Finnländern, gehabt zu haben wie die Säure-(Syrä)bereitung, was vielleicht auf ein rein skandinavisches Herkommen der ersteren deutet. Die Dickmilchbereitung setzt auch die Seßhaftigkeit des Volkes voraus, denn dieselbe muß immer in Ruhe geschehen und kann also nicht von einem nomadisierenden Volke hergestellt werden.

Die Dickmilchbereitung und Aufbewahrung geschah entweder in großen stehenden Gefäßen (s. g. Stannfat oder kar), oder auch in liegenden Tonnen (s. g. tjockmjölkstunnor).

Diese durften in irgendeinem kühlen Raume, gewöhnlich in einem Keller, aufbewahrt werden, und wurden dort allmählich mit Dickmilch gefüllt. Die Bereitung verlief nach den Angaben aus O w i k e n s Gemeinde in Jemtland in folgender Weise:

Die zur Aufrahmung aufgestellten „traagen“ wurden abgerahmt, und die entrahmte Milch (rannmjölk) in einen Kessel gegossen und zur Labgerinn-temperatur erwärmt. Danach wurde die Milch in kleine Zuber — die gerade groß genug waren, um die Tagesmilch aufnehmen zu können — gegossen, und zu gleicher Zeit der Gärungserreger („tatten“) zugesetzt. Diese Milchzuber wurden gewöhnlich in der Küche während 12 bis 24 Stunden aufgestellt, bis die Milch die nötige „Dicke“ bekommen hatte. Die Milch wurde danach umgerührt und die Zuber im Keller zum Abkühlen untergebracht, wo sie darauf durch verschiedenartige Trichter vorsichtig in das große Sammelgefäß der Dickmilch gegossen wurde, das 12 Zuber oder mehr aufnehmen konnte. Es war notwendig, daß die Milch gut abgekühlt war, ehe sie in den großen „kar“ eingegossen wurde, weil sonst die Milch leicht zu sauren (jæsa) anfang, d. h., die Dickmilchgärung ging in gewöhnliche Sauer- nachgärung über, wodurch die Milch als Dickmilch verdorben wurde. In diesem Falle wurde die Milch tjickre (von tjicker — Klumpchen) oder „glottri“ (von glotter, Allgau Schlotter — saure geronnene Milch, d. i. „starkig“, und „tjickermjölk“ oder „glottermjölk“) genannt. Solchergestalt geronnen, konnte die Milch nicht weiter als Dickmilch aufbewahrt werden, sondern wurde entweder zum Backen oder zur „Syrä“-Bereitung verwendet, oder den Schweinen gegeben. Wenn man Dickmilch zur täglichen Verwendung aus dem großen Sammelgefäß nehmen wollte, mußte man dieses mit großer Vorsicht tun, damit nicht zu häufig Milch geschöpft wurde, um sie nicht jedesmal zu sehr aufzurühren. Jedesmal nahm man soviel, wie für die ganze Woche nötig war. Dazwischen mußte man die Dickmilch in Ruhe lassen. Nur ab und zu entfernte man den Schaum, sowie auch die Molke (mesu, aalgen), die sich oben an bildeten.

Die zur Seite gestellte „tatte“ mußte durch monatliches Aufgießen von saurer Milch unterhalten werden, wie vorher erwähnt ist.

War die gute „tatte“ in einem Dorfe ausgegangen, was nur selten geschah, war man gezwungen, neue „tatte“ mit Beihilfe des sogen. tatgraset (*Pinguicula vulgaris*) zu machen. Dies wurde jedoch immer als eine mühsame und schwierige Sache angesehen und wollte nicht immer gelingen. Gewöhnlich sind die Vorstellungen von dieser Bereitung dunkel und stammen nur vom Hörensagen.

Nach einer bestimmten Angabe von Rödön, Jemtland, wurde dieselbe in folgender Weise bereitet: Mit den Blättern sollte der „traag“ bestrichen werden, ehe die Milch aufgeseiht wurde. Später nahm man von dieser Milch etwas dicht unter der Rahmschicht ab und bestrich damit einen neuen „traag“ u. d. w. mehrmals, bis man endlich eine „gute tatte“ bekommen hatte. Die Dickmilchbereitung konnte bei verschiedenen Gelegenheiten mehr oder weniger gut ausfallen. War es gelungen, eine besonders gute Dickmilch herzustellen, hatte man oftmals die Gewohnheit, leinene Lappen hineinzutunken, und danach zu trocknen, um sie für andere Zeiten aufzubewahren oder den Nachbarn zu geben. Die Dickmilch wurde bei Reisen oder bei Arbeit in Wäldern in Traggefäßen von Holz, Birkenrinde oder Birkenwurzeln mitgeführt.“

Es zeigt sich, daß die Darstellungsweise von Kellermilch in Nordland eine andere als in Norwegen geworden ist.

Die Methode, Taette zu verschaffen, ist doch dieselbe und stimmen die Beobachtungen und Anschauungen von Arenander mit den meinigen ziemlich überein.

Unter allen Umständen geht auch aus dieser Abhandlung hervor, daß die Taette eine uralte Sauermilchform ist, höchstwahrscheinlich schon mit dem ersten festen Ansiedler nach Norden gekommen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—8 „Taette“.

Fig. 1. *Streptobacillus Taette*. Forma E mit Löffler gefärbt.

Fig. 2. *Streptobacillus Taette* Forma AA mit Löffler gefärbt.

Beide mit Zeichenapparat Zeiß $\frac{3}{2,0}$ Hom. Immers gezeichnet.

Fig. 3. Photographie von *Strept. Taette*. Kolonien in Gelatine wachsend, ein bischen vergrößert.

Fig. 4. *Lactobacillus Taette* mit Karbolfuchsin gefärbt. $\frac{8}{20}$ Hom. Immers.

Fig. 5. *Saccharomyces Taette major*, ohne Sporen.

Fig. 6. *Saccharomyces Taette major*, mit Sporenbildung (Zeiß $\frac{4}{1,0}$).

Fig. 7. Kolonien desselben Pilzes nat. Größe.

Fig. 8. Kolonien von *Monilia Taette*.

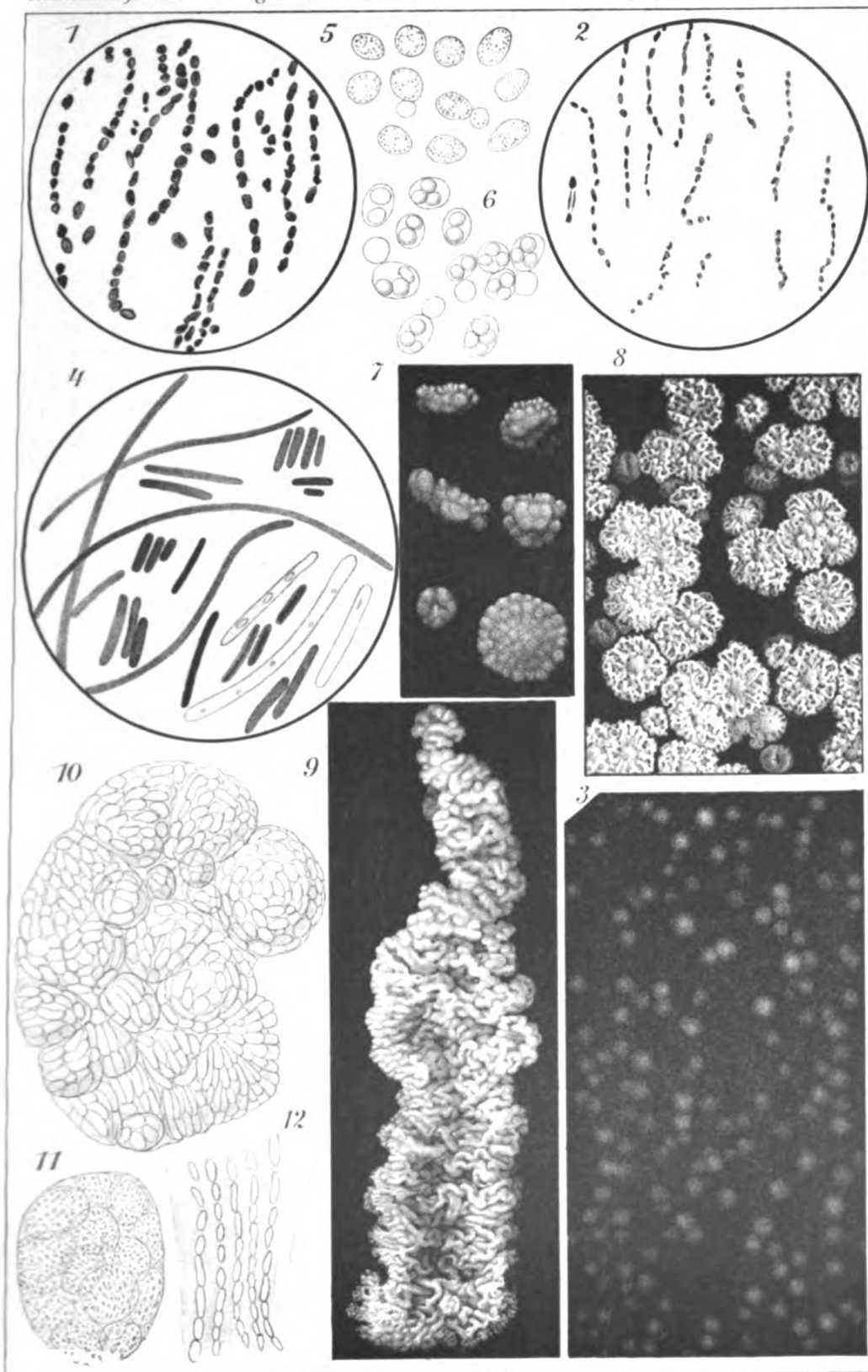
Fig. 9—12. Falsche Taette.

Fig. 9. Photographie einer Kolonie von *Bac. cartilagineus* auf Agar-Agar nat. Größe.

Fig. 10. Ein Klümpchen desselben mit Zeiß $\frac{8}{2,0}$ Hom. Immers. gezeichnet (ungefärbt).

Fig. 11. Derselbe weniger vergrößert Zeiß $\frac{4}{3,0}$.

Fig. 12. Ein Schleimkeimfaden desselben (Zeiß $\frac{8}{2,0}$ Hom. Immers).



Sopp del et fot.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

P. Weise, Lith., Jena.

Nachdruck verboten.

Neue farblose Schwefelbakterien¹⁾.

[Aus dem pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Universität in Wien,
Nr. 27 der zweiten Folge.]

Von Prof. Dr. Hans Molisch.

Mit 2 Tafeln.

I.

Einleitung.

Bisher sind auffallend wenig farblose Schwefelbakterien beschrieben worden. Migula, der alles, was darüber seinerzeit bekannt war, in seinem Buche²⁾ zusammengestellt hat, teilt die Schwefel- oder Thiobakterien in 2 Familien: erstens in die Beggiatoaceae und zweitens in die Rhodobacteriaceae. Die erstere Familie enthält die farblosen Schwefelbakterien und von diesen kennt der genannte Autor auf Grund der Untersuchungen von Winogradsky die beiden fadenbildenden Gattungen Thiotrix mit 3 Arten und Beggiatoa mit 5 Arten, die bekanntlich von Winogradsky genau studiert worden sind. Zu diesen Fadenbakterien gesellt sich eine neue von Lauterborn³⁾ im Jahre 1907 entdeckte Gattung von Schwefelbakterien, die der Entdecker Thioploca Schmidlei nennt. Ihre von Lauterborn aufgestellte Diagnose lautet:

„Gattung Thioploca Lauterborn, Fäden von beggiatoa-artigem Habitus, mit reichlichen Schwefelkörnern, beweglich, in oft beträchtlicher Zahl parallel nebeneinander verlaufend, zu seilartigen Bündeln vereinigt und verflochten. Nach außen umschlossen von weit abstehenden farblosen Gallertröhren, meist mit Schlammteilchen inkrustiert, und bisweilen mit ringförmigen Einschnürungen versehen. — Warming⁴⁾ hat seinerzeit zwei Mikroorganismen unter den Namen Monas Mülleri und Monas fallax beschrieben, die ebenfalls den Schwefelkörnern ähnliche Einschlüsse führen. Er wagte es aber nicht, sie als Schwefelkörner bestimmt zu bezeichnen und das war offenbar für Migula der Grund, warum er diese Organismen nicht zu den Schwefelbakterien, sondern provisorisch zu Achromatium stellte. Er sagt p. 1038 l. c.: „Es ist zweifelhaft, ob dieser Organismus zu Achromatium gehört oder zu den Schwefelbakterien. Die Natur der Körner ist von Warming nicht näher untersucht. Im allgemeinen sind aber nach den Abbildungen Achromatium oxaliferum und A. Mülleri außerordentlich ähnlich.“

Ich habe Monas Mülleri Warming = Achromatium Mülleri (Warming) Mig. mehrmals in Gefäßen mit schwarzem Meeresschlamm und Meerwasser von Triest zu untersuchen Gelegenheit gehabt und mich

¹⁾ Von den durch Nathansohn (Mitt. a. d. zoolog. Stat. z. Neapel. Bd. 15. 1902. H. 4.) entdeckten Thionsäurebakterien, die Schwefel nur außerhalb ihrer Zellen ablagern, ist hier abgesehen.

²⁾ Migula, W., System der Bakterien. Bd. 2. Jena 1900. p. 1039.

³⁾ Lauterborn, R., Eine neue Gattung der Schwefelbakterien. (Thioploca Schmidlei nov. gen. nov. spec.) (Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. 25. 1907. p. 238—242.)

⁴⁾ Warming, E., Om nogle ved Danmarks Kyster levende Bakterier. Kjöbenhavn 1876. p. 59.

überzeugt, daß die Körncheneinschlüsse aus Schwefel bestehen wie bei typischen Schwefelbakterien.

Achromatium oxaliferum Schewiakoff¹⁾ ist gleichfalls ein Schwefelorganismus und auf den ersten Blick von *Achromatium Mülleri* zu unterscheiden. Ich habe diesen Organismus mehrmals in Schlammproben vom Wiener Prater, von Lunz in Niederösterreich und Plan in Böhmen zu beobachten Gelegenheit gehabt und werde vielleicht ein andermal darüber ausführlicher berichten, hier möchte ich nur bemerken, daß die jüngst von West und Griffiths²⁾ unter den Namen *Hillhousia mirabilis* beschriebene Riesebakterie nach den Abbildungen und der Beschreibung nichts anderes als das schon lange bekannte *Achromatium oxaliferum* ist, was den beiden genannten Forschern entgangen ist.

Jegunow³⁾, der die Schwefelbakterien der Limane und insbesondere ihre eigentümlichen Ansammlungen, die er mit dem Namen „Bakterienplatte“ bezeichnet hat, studierte, machte seine Beobachtungen an 2 farblosen Schwefelbakterien, die er α und β nannte. Die Art α stellt ein leicht gekrümmtes, bewegliches Stäbchen von 1,4–2,3 μ Dicke und 4,5–9 μ Länge dar. Die Art β ist 0,6–0,8 μ breit und 2,5–5 μ lang.

Im Jahre 1903 beobachtete Hinze⁴⁾ im Golfe von Neapel eine neue, von den bekannten ziemlich abweichend geformte Schwefelbakterie, die er genau beschrieben und *Thiophysa volutans* genannt hat. Die Diagnose des Autors lautet: „*Thiophysa* nov. gen. in der typischen Form kugelige, mit Schwefeltropfen beladene Zellen, welche von einer die Reaktionen der Pektinstoffe gebenden Membran umgrenzt sind. Der protoplasmatische Wandbelag umschließt eine große zentrale Vakuole; ein Zellkern ist nicht nachweisbar. Geißeln fehlen. Vor der Teilung streckt sich die Zelle in die Länge, schnürt sich biskuitförmig ein und zerfällt in zwei sich später abrundende, kalottenförmige Zellen. *Thiophysa volutans* nov. spec. Durchmesser der Kugeln 7–18 μ . Bewegung ein langsames und träges Umherwälzen. Golf von Neapel in der Nähe von Castellamare.“

Schließlich erwähnt Omelianski⁵⁾, dem wir die letzte genaue Übersicht über Schwefelbakterien verdanken, daß er ein farbloses Schwefelbakterium beobachtet hat, „welches die Gestalt eines großen sehr beweglichen mit Schwefelkörnern erfüllten Spirillums aufwies. Es vermehrte sich spontan am Boden eines hohen Glases, das mit Limanschamm und Gips und darüber mit Leitungswasser beschickt war, und stieg im Gefäß als trübe Schicht zu verschiedener Höhe, je nach dem verschiedenen Schwefelwasserstoffgehalt, empor. Eine genaue Beschreibung mit Angabe der Körperdimensionen dieses *Spirillum*s steht noch aus.

Damit bin ich mit der Aufzählung der bisher bekannt gewordenen farb-

¹⁾ Schewiakoff, W., Über einen neuen bakterienähnlichen Organismus des Süßwassers. (Verhandlg. d. naturhist. u. med. Ver. z. Heidelberg. N. F. Bd. 5. 1897. p. 44.)

²⁾ West, G. S. und Griffiths, B. M., *Proceed. of the Roy. Soc.* (Ser. B. Vol. 81. 1909. p. 398–404.)

³⁾ Jegunow, M., *Centralbl. f. Bakt. Abt. 2. Bd. 2. 1896. p. 11; ebenda. Bd. 3. 1897. p. 467; ebenda. Bd. 4. 1898. p. 97.*

⁴⁾ Hinze, G., *Thiophysa volutans*, ein neues Schwefelbakterium. (Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1903. p. 309.)

⁵⁾ Omelianski, W., Der Kreislauf des Schwefels. (Lafars Handb. d. techn. Mykol. Bd. 3. Jena 1904–1906. p. 231.)

losen Schwefelbakterien zu Ende. Wie sich aus der Übersicht ergibt, ist ihre Zahl im Vergleich zu den bekannten roten Schwefelbakterien¹⁾ eine ziemlich geringe. Namentlich das Meer ist auf Schwefelbakterien noch wenig untersucht, da viele Botaniker, die sich für Mikroorganismen interessieren, während der Ferien nur vorübergehend, gewöhnlich nur ein paar Wochen am Meere verweilen können und daher nicht die Zeit haben, sich eingehender mit der Schwefelflora des Meeres zu beschäftigen. Ich habe dies an mir oft selbst empfunden. So oft ich an einer biologischen Station verweilte, konnte ich der Kürze der Zeit wegen stets nur orientierende Beobachtungen machen, Endgültiges hingegen festzustellen, dazu reichte die Zeit nicht aus. Ich habe aber schließlich einsehen gelernt, daß man Studien über marine Schwefelbakterien auch weit vom Meer entfernt machen kann, wenn man sich Meerwasser, Algen und Meeresschlamm kommen und die Algen im Meerwasser mit und ohne Schlamm im Laboratorium faulen läßt. Unter solchen Umständen kann man sich länger und eingehender mit dem Gegenstand beschäftigen, unterstützt von allen Hilfsmitteln der bakteriologischen Technik, die an den Meeresstationen oft nur spärlich oder gar nicht vorhanden sind.

II.

Beschaffung und Kultur der Schwefelbakterien.

a) Marine.

Man erhält fast mit Sicherheit marine Schwefelbakterien der verschiedensten Art in folgender Weise. Zylindrische Glasgefäße von etwa 10—30 cm Höhe und 5—15 cm Breite werden mit einer 2 Finger dicken Schicht von schwarzem Meeresschlamm, mit Meerwasser und absterbenden oder toten Meeresalgen versehen und im Finstern oder im diffusen Lichte bei Zimmertemperatur stehen gelassen. Nach 1—3 Wochen finden sich auf der Oberfläche des Schlammes an den Wänden der Glasgefäße und insbesondere im Wasserspiegel oft massenhaft fädige oder einzellige farblose Schwefelbakterien verschiedener Art. Welche Bakterien auftreten, hängt von mannigfachen Umständen ab: von der Provenienz des Schlammes, von der Art der Algen, von der Menge der organischen Substanz, der Menge des Schwefelwasserstoffes und vielleicht noch von anderen Faktoren.

Während es für die Gewinnung von Süßwasser-Schwefelbakterien von großem Vorteil ist, der Kulturflüssigkeit Gips hinzuzusetzen, ist dies bei Verwendung von Meerwasser nicht nötig, da Sulfate darin reichlicher enthalten sind.

Im allgemeinen empfiehlt es sich, nicht allzuviel von organischer Substanz hinzuzufügen, ein kinderhandgroßes Thallusstück von Fucus oder Nitophyllum oder anderen Algen auf etwa 200 ccm Meerwasser oder ein kleines Fischchen, eine kleine Krabbe auf $\frac{1}{2}$ Liter Wasser genügen. Bei einem Allzuviel von organischer Substanz prävalieren andere Bakterien, ferner Flagellaten und Infusorien, während die Schwefelbakterien dann gar nicht oder nur sehr spärlich auftreten. Erst wenn die Flüssigkeit schon größtenteils „ausgefaut“ ist, stellen sich oft massenhaft Vertreter der Schwefelflora ein. Bei meinen Kulturen, die ganz frei von organischer Substanz waren, traten Schwefelbakterien nie auf. Doch vermochten mitunter schon recht geringe Mengen das Aufkommen von Schwefelbakterien zu veranlassen. Am besten ist es, lebende Algen, z. B. Fucus oder Nitophyllum hinzuzugeben,

¹⁾ Molisch, R., Die Purpurbakterien usw. Jena 1906.

die gewöhnlich bald absterben, doch gelingen die Versuche auch ganz gut wenn man mit abgestorbenen, aber nicht trocken gewordenem Material arbeitet. Ich halte mir eine größere Menge von Fucus und anderen Algen vorrätig. Wird eine größere Partie feucht an einem kühlen Ort aufbewahrt, so kann man dieses Material durch lange Zeit (1 Jahr) verwerten. Es ist nicht gerade nötig, auch Schlamm zu verwenden, aber gewisse Schwefelbakterien treten mit Vorliebe in Schlammkulturen auf.

Im folgenden sollen nun jene farblosen neuen Schwefelbakterien beschrieben werden, die unter den eben geschilderten Versuchsbedingungen — das Meerwasser, die Algen, Tiere und der Schlamm stammten aus dem Hafen von Triest — sich entwickelt hatten. —

Thiothrix annulata Molisch.

In einem niedrigen Glasgefäß mit Triester Meerwasser, in dem Algen faulen, bildete sich an der Oberfläche eine Lage von weißen Inseln, die aus einer neuen *Thiothrix* bestanden.

Zahlreiche Fäden, oft Hunderte, sitzen auf irgendeinem Detritusbrocken auf (Fig. 1.). Sie werden auffallend lang (Fig. 2) und dick und zeigen im Alter die Besonderheit, daß die Schwefelkörnchen so dicht und klein erscheinen, daß sie kaum mehr als solche erkannt werden. Eine fernere Eigentümlichkeit älterer Zellen besteht darin, daß sie sich an einzelnen Stellen knorrig oder knotig verdicken (Fig. 3—4), ähnlich nur etwas unregelmäßiger wie ein Grashalm, und daß sie stellenweise auf eine ganz kurze Strecke eingeschnürt und frei von Schwefel erscheinen (Fig. 3—4 r). An solchen Stellen sehen die Fäden wie geringelt aus (Fig. 3—4 r) und wegen dieser Eigentümlichkeit habe ich dieser *Thiothrix* den Artnamen „annulata“ gegeben.

Die Fäden verjüngen sich gegen die Spitze, und, wenn auch viel weniger, gegen die Basis, um sich dann hier am äußersten Ende zu einer kleinen Haftscheibe zu verbreitern (Fig. 1.).

Dicke der Fäden: an der Basis 2 μ , in der Mitte 3—4 μ und an der Spitze 1,8 μ . An den knotig verdickten Stellen kann die Dicke sogar 5 μ betragen.

Die jungen Keimlinge pflegen nesterweise beisammen zu sitzen und wachsen strahlenartig nach allen Richtungen aus (Fig. 5).

Länge der Fäden: bis 5 mm und darüber, also ungewöhnlich lang, wie bei keiner anderen bekannten *Thiothrix*. Die Höhe der Zellen etwa 1 μ .

Fundort: im Meerwasser von Triest auf faulendem Algeninfus.

Thiothrix marina Molisch.

Ich fand diese *Thiothrix* zum ersten Male in einem hohen (30 cm) zylindrischen Gefäß mit Triester Meerwasser, in dem *Zostera* faulte. An der Oberfläche bildete sich eine dünne, weiße Haut, die aus Räschen dieser *Thiothrix* bestand. Ihre Fäden sind relativ kurz und dünn. Dicke: 0,8—1,3 μ .

Länge: gewöhnlich 130—300 μ , seltener bis 500 μ .

Die Fäden sind oft büschelweise jeder einzelne mit einer kleinen Haftscheibe festgewachsen.

Im Triester Wasser mit faulenden Algen sehr häufig.

Beggiatoa marina Molisch.

Dicke der Fäden 2—4 μ , Länge der Fäden bis 2000 μ , meist 290—350 μ . Diese Dimensionen stimmen mit keiner bisher beschriebenen Art überein.

Fundort: Triester Meerwasser, im faulenden Algeninfus.

Bacterium Bovista Molisch.

Diese Bakterie bildet blasenförmige Kolonien¹⁾ von verschiedener Größe, die sich nahe der Oberfläche des Wassers bilden. Von solchen, die nur unter dem Mikroskop sichtbar sind, bis zu solchen, von 4 mm Größe im Durchmesser, finden sich alle Übergänge. Die Blasen sind entweder einzeln oder mehrere zu Gruppen vereinigt (Fig. 7). Eine Gruppe entsteht aus einer einzelnen Kugel durch eine Art Knospung. Die Wand einer solchen Blase oder Kugel besteht aus einer sehr weichen gelatinösen Haut, in der eine stäbchenartige Bakterie zu Tausenden dicht eingelagert und fixiert erscheint (Fig. 8). Die Bakterien stecken nur in der äußeren Haut, im Innern der Blase findet sich nur Flüssigkeit vor. Die Bakterienkugeln sehen im auffallenden Lichte weiß, im durchfallenden hingegen schwarz oder bläulichschwarz aus. Die Ursache dieser Färbung ist der in den Bakterienzellen eingelagerte Schwefel. Im Alter entstehen in den Blasen Löcher und Risse und die Kolonie zerfällt. —

Die Bakterie selbst stellt ein an beiden Enden abgerundetes unbewegliches Stäbchen von 2—5 μ Länge und etwa 0,6—1,5 μ Dicke dar. Die Stäbchen enthalten reichlich Schwefel, in einer einzigen Zelle kann man gewöhnlich 1—4 Schwefelkugeln beobachten. Fig. 8—9. Mit wässrigem Gentianaviolett färben sich die Bakterien gut, die Gallerte der Blase aber nur schwer und schwach.

Die kugeligen Kolonien sehen namentlich unter dem Mikroskop kleinen Bovisten sehr ähnlich, deshalb habe ich diese bisher unbeschriebene Schwefelbakterie *Bacterium Bovista* genannt. Sie findet sich im faulenden Seewasser aus dem Hafen Triests häufig vor.

Bacillus thiogenus Molisch.

In faulenden Infusen von Algen und *Zostera* aus dem Hafen von Triest stellt sich besonders nach längerem Stehen sehr häufig dieser Bazillus ein. Er besteht aus Stäbchen mit abgerundeten Enden (Fig. 10). Sie sind mit Schwefelkugeln so erfüllt, daß man von der Zelle fast nichts anderes als den Schwefel sieht. In jeder Zelle finden sich 1—4 Schwefelkugeln vor.

Größe der Zelle: 2—6 μ , selten länger, und 0,9—1,3 μ breit.

Bewegung lebhaft. — Färbt sich leicht mit Gentianaviolett.

Spirillum bipunctatum Molisch.

Plumpe Zelle mit so schwach angedeuteter Schraube, daß die Zelle bei bestimmter Lage häufig kipelförmig erscheint (Fig. 11). Die Länge beträgt 6,6—10 μ , die Dicke in der Mitte 1,9—2,4 μ . Geißeln konnte ich, obwohl dieses Bacterium groß ist, nicht sichtbar machen. Charakteristisch

¹⁾ Diese Kolonien erinnern äußerlich lebhaft an die von Hermann Müller-Thurgau (Bakterienblasen: Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 20. 1908. No. 12, 14, 15 u. 17.) in Obstweinen aufgefundenen und genauer beschriebenen Bakterienblasen. Während aber diese aus einer kugeligen geschlossenen Haut bestehen und die Bakterien im Hohlraum der Kugel sich befinden, liegen die Bakterien bei den Blasen dieser Schwefelbakterie in der gallertartigen Membran selbst.

für diese Bakterien ist, daß in der Mitte der Zelle eine helle Zone bemerkbar ist, innerhalb welcher zumeist 2 Schwefelkörner liegen. Daher habe ich diesem *Spirillum* den Namen *bipunctatum* gegeben. Ich bemerke jedoch, daß auch nur 1 oder aber 3 Körner in der Mitte auftreten und daß mitunter auch gegen die Pole zu Körnchen sich vorfinden können. Das ist jedoch im allgemeinen selten. Die helle Zone in der Mitte tritt besonders in entschweiften Spirillen auffallend hervor. Geißeln konnte ich mit Jodjodkalium und auch sonst nicht nachweisen. Ich fand diese Bakterie in einem Glasgefäß mit Triester Meerwasser und schwarzem Triester Meeresschlamm, welches durch $\frac{1}{2}$ Jahr in meinem Zimmer am Fenster stand. Sie ist lebhaft beweglich und tritt mit Vorliebe um Schlammbrocken in dichten Schwärmen auf.

Im Anschluß an diese Schwefelbakterien soll noch eine Fadenbakterie beschrieben werden, die zwar keine eigentliche Schwefelbakterie repräsentiert, die aber mit marinen Schwefelbakterien gewöhnlich zusammen vorkommt und einen sehr charakteristischen Bestandteil der marinen Schwefelflora ausmacht. Es ist eigentlich zu verwundern, daß dieser durch seine auffallende Größe, der Massenhaftigkeit seines Auftretens und sein häufiges Vorkommen ausgezeichnete Organismus nicht schon längst die Aufmerksamkeit der Bakteriologen erregt hat. Ich nenne diese Fadenbakterie

Chlamydothrix longissima Molisch.

In fauligen Algeninfusen von Triester Meerwasser tritt sehr häufig an der Oberfläche der Flüssigkeit eine aus kurz zylindrischen Zellen aufgebaute Fadenbakterie auf, die niemals Schwefel in ihren Zellen ablagert und an ihrer Oberfläche nur dann, wenn die Fäden knapp am Wasserspiegel liegen und mit reichlichen Mengen von Sauerstoff in Berührung kommen. Gewöhnlich sind die Fäden außen und innen frei von Schwefelkügelchen.

Die Fäden erinnern an eine farblose *Oscillaria*, unterscheiden sich aber von dieser sofort durch ihre Unbeweglichkeit. Sie sind stets unverzweigt und auffallend lang (Fig. 12). Fäden bis $\frac{1}{2}$ cm Länge und darüber sind häufig. Sie liegen im mikroskopischen Präparate entweder wirt durcheinander oder sie bilden Stränge, die aus zahlreichen, oft hundertn, mehr oder minder parallelen oder geschlängelten oder zopfartig verflochtenen Einzelfäden bestehen (Fig. 12).

Die Fäden sind nicht selten von einer gewöhnlich direkt unsichtbaren, gallertartigen Scheide von verschiedener Dicke umgeben. Diese kann, wenn sie eine ansehnliche Dicke erreicht, schon im Wasser gesehen werden, bei Anwendung von Tusche tritt auch die dünnere als ein heller Saum um den Faden herum auf.

Die Dicke der Fäden beträgt ohne Scheide 1—3 μ , die der ausgewachsenen Fäden gewöhnlich 2 μ . Die Dicke des Fadens samt der Gallertscheide kann 2—6 μ betragen. Der Faden setzt sich aus durchschnittlich 1—5 μ hohen Zellen zusammen, die schon im lebenden Faden voneinander ziemlich gut abgegrenzt erscheinen (Fig. 13).

Die Fäden sitzen ohne deutliche Haftscheibe an der Wasserhaut oder an kleinen festen Teilchen fest und bilden Büschel, die nach abwärts hängen.

Die jungen Kolonien — Fig. 14 — lassen ähnlich wie dies bei *Thiothrix* arten zu beobachten ist, die Fäden radiär ausstrahlen. Die Vermeh-

rung erfolgt durch Fadenbruchstücke oder einzelne Zellen. Junge keimende Fäden lassen mitunter eine nicht sehr deutliche Haftscheibe erkennen.

β) Süßwasserformen.

Winogradsky¹⁾ verfuhr, um sich Schwefelbakterien des süßen Wassers zu verschaffen, in der Weise, daß er einige zerschnittene Stücke eines frisch dem Sumpfe entnommenen *Butomus*-Rhizoms samt dem anhaftenden Schlamm in ein tiefes 3—5 Liter Wasser fassendes Gefäß legte und ein paar Gramm Gips zusetzte. In einem so vorbereiteten Gefäß entwickelt sich alsbald Schwefelwasserstoff und nach 3—6 Wochen treten *Beggiatoa* und nebenher oft auch *Thiothrix* sowie gewisse schwefelhaltige Purpurbakterien auf.

Über die Beschaffung von Purpurbakterien überhaupt, sowohl der schwefelhaltigen als auch der schwefelfreien, habe ich ausführliche Angaben in meiner Monographie der Purpurbakterien²⁾ gemacht, auf die ich hiermit verweise.

Die vorhin mitgeteilte Vorschrift von Winogradsky habe ich im Laufe der Zeit verschieden modifiziert und bin schließlich auf ein Kulturverfahren gekommen, das mir zu jeder Jahreszeit gestattet, Schwefelbakterien verschiedener Art zu erhalten. Ich empfehle zu diesem Zwecke ein Glasgefäß 2—3 cm hoch mit schwärzlichem Sumpfschlamm zu beschicken — ich nehme gewöhnlich den Schlamm vom sogenannten Heustadlwasser aus dem Prater in Wien — übergieße ihn mit Leitungswasser und füge eine Kinderhand voll getrockneter *Elodea*-Sprosse und auf 1 Liter Wasser einen halben Teelöffel voll Gips hinzu. Wenn ein solches Gefäß im Lichte an einem Fenster steht, so treten nach ungefähr 2—3 Wochen verschiedene Schwefelbakterien auf. Regelmäßig in großen Mengen *Lamprocystis roseo-persicina*, *Chromatium Weissii*, *Chromatium vinosum*, *Beggiatoa*, *Thiothrix* und andere.

Die Glaswände sind in einer gewissen Entfernung vom Wasserspiegel, ebenso wie die auf dem Schlamm liegenden faulenden *Elodea*blätter, von einem pfirsichblührotem Belag der genannten Purpurbakterien bedeckt. Gleichzeitig erscheinen oft in mehr oder minder großen Mengen, oft einen weißen schleimigen Belag bildend, farblose Schwefelbakterien.

Macht man dieselben Versuche bei Abschluß von Licht, so bleiben die Purpurbakterien aus, während die farblosen Schwefelbakterien gewöhnlich vermischt mit den Eisenbakterien *Chlamydothrix ochracea* und *Cladothrix dichotoma* aufkommen.

Um sich während des ganzen Jahres, also auch im Winter, solche Kulturen verschaffen zu können, halte ich mir stets eine große Menge von getrockneten *Elodea*sprossen und schwärzlichen Sumpfschlamm vorrätig. Anstatt der *Elodea*zweige, die aber den großen Vorteil der leichten Beschaffbarkeit besitzen, haben mir auch zerschnittene Rhizome von *Cyperus alternifolius*, die in jeder größeren Gärtnerei zu haben sind, ferner faulende Früchte von *Trapa natans* gute Dienste geleistet.

In den eben beschriebenen Kulturen mit süßem Wasser trat regelmäßig das im folgenden genauer charakterisierte *Spirillum* auf, das durch seinen reichen Schwefelgehalt und seine bedeutende Größe auffällt.

¹⁾ Winogradsky, S., Beiträge z. Morphologie u. Physiologie von Bakterien. Heft 1. Zur Morphologie der Schwefelbakterien. 1888. p. 11.

²⁾ Molisch, H., Purpurbakterien I. c.

Spirillum granulatum Molisch. Fig. 15.

Zellen schraubig, mit einem halben bis einem ganzen Schraubenumgang. Länge 21—40 μ , Dicke 2—3,5 μ . Nur an einem Pol 1—2 Geißeln. Die Geißeln sind mit Jodjodkalium leicht sichtbar zu machen. Zahlreiche Schwefelkörnchen. Eine der größten bis jetzt bekannten einzelligen Schwefelbakterien. Sie ist lebhaft beweglich. Auf faulenden Pflanzenteilen des Heustadlwassers im Prater von Wien. Im Laboratorium erhielt ich diesen Organismus regelmäßig, wenn ich in einem Glase Schlamm von dem bezeichneten Orte, Hochquellwasser und tote Elodea bei Zimmertemperatur im Lichte stehen ließ. Nach 2—3 Wochen trat massenhaft *Chromatium Weissii* und *Spirillum granulatum* auf.

Erklärung der Tafeln.

Tafel 1:

Thiothrix annulata Molisch

Fig. 1—6.

- Fig. 1 a. Habitusbild. Fäden an der Basis etwas verschmälert und zu einem Haftscheibchen erweitert. Vergr. 285.
 Fig. 1 b. Habitusbild eines alten Fadens. Vergr. 37.
 Fig. 2. Älterer Faden, an der Spitze frei von Schwefel. Vergr. 285.
 Fig. 3—4. Bruchstücke älterer Fäden mit knotigen Verdickungen v und ringartigen Einschnürungen r. Vergr. 285.
 Fig. 5—6. Junge Kolonien mit radiär ausstrahlenden Fäden. Vergr. 285.

Bacterium Bovista Molisch.

- Fig. 7. Blasenförmige Kolonien. Einzelne und zusammenhängende. Vergr. 20.
 Fig. 8. Stück einer Blasenhaut mit eingelagerten Bakterien. Vergr. 460.
 Fig. 9. Dasselbe. Vergr. 775.

Tafel 2:

- Fig. 10. *Bacillus thioGENUS* Molisch. Stäbchen mit eingelagerten Schwefelkugeln. Vergr. 775.
 Fig. 11. *Spirillum bipunctatum* Molisch. In der Mitte der Zellen meist zwei Schwefelkugeln. Vergr. 775.

Chlamydothrix longissima Molisch.

- Fig. 12. Habitusbild. Vergr. 25.
 Fig. 13. Einzelner Faden, stärker vergrößert. Vergr. 285.
 Fig. 14. Auskeimende Fäden, bei einzelnen Andeutung einer Haftscheibe. Vergr. 285.

Spirillum granulatum Molisch.

- Fig. 15. Zellen mit Schwefelkugeln und 1—2 Geißeln. t in Teilung begriffen. Vergr. 775.

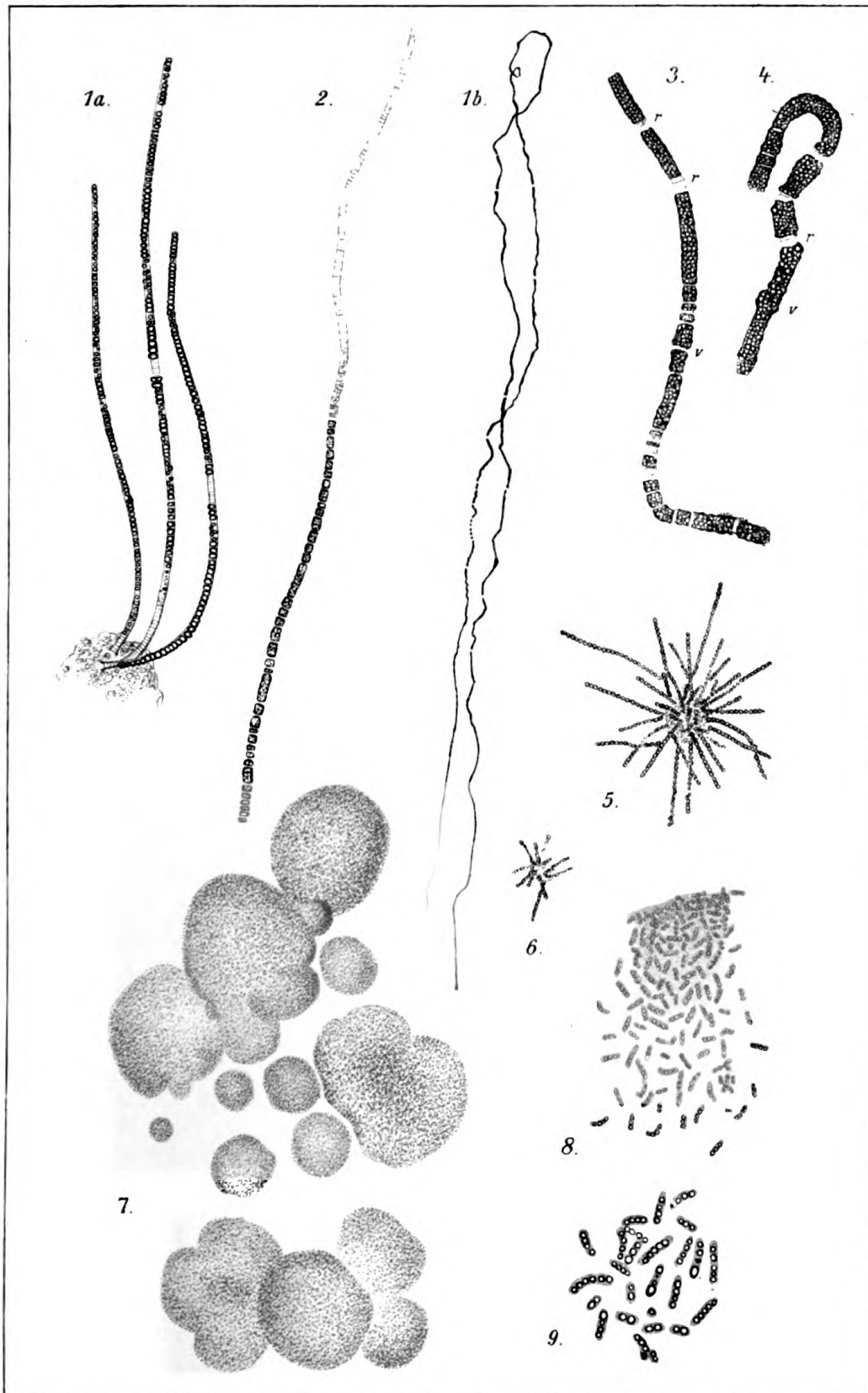
Nachdruck verboten.

Untersuchungen über die Physiologie denitrifizierender Bakterien.

[Arbeiten aus dem landwirtschaftlich-bakteriologischen Institut der Universität Göttingen.]

Von Hans von Caron, Eldingen b. Celle.

Mehr als 15 Jahre sind verflossen, seitdem P. Wagner als erster auf Grund seiner Beobachtungen die Denitrifikation als eine große Gefahr für die Landwirtschaft bezeichnete. In Anbetracht der hohen Bedeutung



Gicklhorn J. et Molisch H. del.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Lith. Anst. v. Johannes Arndt, Jena.



10.



11.



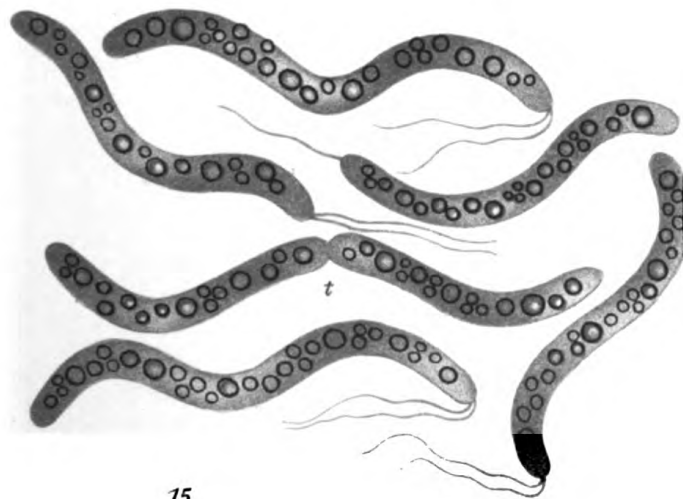
12.



13.



14.



15.

Gieckhorn J et Molisch H. del.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Lith. Anst. v. Johannes Arndt, Jena.

dieser Frage für die Ernährung der Kulturpflanzen und demzufolge für die Landwirtschaft überhaupt riefen diese Untersuchungen das größte Aufsehen hervor und gaben zu ernststen Befürchtungen Anlaß. Wenn auch erst von diesem Zeitpunkt an ein erneuter Anstoß zur Untersuchung der Denitrifikationsfrage gegeben wurde, so war bereits geraume Zeit zuvor der Prozeß der Salpeterzerstörung und die biotische Natur desselben bekannt. Als der Entdecker des letzteren ist E. Meusel¹⁾ (1875) zu nennen, der darauf hinwies, daß die Reduktion der salpetersauren Salze zu salpetrigsauren Verbindungen durch Mikroorganismen bewirkt würde. Den französischen Forschern Gayon und Dupetit²⁾ gebührt das Verdienst, zuerst im Jahre 1886 nachgewiesen zu haben, daß der Prozeß der Denitrifikation, d. h. die Entbindung von elementarem Stickstoff aus Nitrat, die in dieser Arbeit ausschließlich unter dem Namen Denitrifikation verstanden werden soll, durch bestimmte Mikroorganismen ausgelöst werde. Für das Zustandekommen desselben erwies sich die Gegenwart organischer Substanzen als unbedingt erforderlich. Nach ihnen beschäftigten sich noch eine Reihe anderer Forscher mit dieser Frage, der aber im übrigen bis zu Wagners Auftreten ein nur geringes Interesse geschenkt wurde.

Bekanntlich macht Wagner für die häufig beobachtete schlechte Wirkung und Ausnutzung des Salpeterstickstoffs, des Ammoniakstickstoffs, des Harnstickstoffs usw. bei einer gleichzeitigen Düngung mit frischem Pferde- und Rinderkot die durch die Tätigkeit der denitrifizierenden Bakterien hervorgerufene Entbindung von Stickstoff verantwortlich.

Die nachfolgenden Untersuchungen deutscher Agrikulturchemiker schienen zugunsten der Wagnerschen Auffassung auszufallen. So findet Märker³⁾ eine schädliche Wirkung verschiedener tierischer Düngersorten auf das Pflanzenwachstum, in denen Organismen enthalten sind, die salpeterzerstörend oder andere Stickstoffverbindungen vernichtend wirken. Jedoch verhalten sich die verschiedenen Kotsorten in dieser Richtung verschieden. In Erweiterung dieser Arbeit haben Schneidewind und Müller⁴⁾ und vor allem Krüger und Schneidewind⁵⁾ umfangreiche Untersuchungen über den Einfluß einer Stroh- oder Mistdüngung auf den Salpeterstickstoff im Boden und damit auf die Pflanzenernährung angestellt. Wie allgemein bekannt, sind Stickstoffverluste hier nicht in erheblichem Maße eingetreten, wenn auch die Salpeterzersetzung im Boden stark befördert wurde zum Schaden des Pflanzenwachstums. Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß Krüger und Schneidewind nicht von Denitrifikation im besonderen reden, sondern statt dessen in ihrer Arbeit „Ursache und Bedeutung der Salpeterzersetzung im Boden“ das Wort Salpeterzersetzung einführen. Offenbar haben die Forscher bereits die zwei verschiedenen Prozesse der Salpeterzerstörung im Auge gehabt, einmal Stickstoffentbindung und im anderen Falle die durch die Bodenorganismen bedingte Festlegung leichtlöslichen Bodenstickstoffs durch Bildung von Körpereiß aus Nitrat.

Den Unterschied zwischen diesen beiden Geschehnissen deckten erst die nachfolgenden Arbeiten von denselben Forschern, sowie früher bereits

¹⁾ Meusel, E., Ber. d. chem. Ges. 1875.

²⁾ Gayon et Dupetit, Annal. de la scienc. agron. 1886. p. 256.

³⁾ Märker, Jahrb. d. agrikultur-chem. Versuchsstat. Halle. 1895/96.

⁴⁾ Journ. f. Landwirtsch. Bd. 45. p. 173.

⁵⁾ Landw. Jahrb. 1899. p. 217; 1900. p. 747.

Rogowski¹⁾ und Pfeiffer und Lemmermann²⁾ auf. Die letztgenannten Forscher vertreten den Standpunkt, daß für die landwirtschaftliche Praxis die Denitrifikation eine nur untergeordnete Gefahr bedeute. Gestützt auf die Ergebnisse zahlreicher Bilanzversuche, die an Vegetationskulturen durchgeführt wurden, führen sie die bisher zumeist als Denitrifikation angesprochenen, oft rätselhaften Erscheinungen, die bei der Düngung mit größeren Mengen organischer Substanzen zutage treten können, auf mehrere Faktoren zurück, die dabei beteiligt sind. Erstens: „Die eigentliche Denitrifikation, also die Zersetzung von Salpeter unter Abspaltung elementaren Stickstoffs dürfte unter normalen Verhältnissen keinen schwerwiegenden Einfluß ausüben. Zweitens: Die direkte Schädigung des Pflanzenwachstums durch größere Mengen organischer Substanz kann möglicherweise indirekt insofern von Bedeutung sein, als durch die dadurch bedingte ungünstige mechanische Beschaffenheit des Bodens für die Entwicklung gewisser Pflanzen ungünstige Verhältnisse geschaffen werden. Direkt kann auch das erste Wachstum der Pflanzen durch die Gegenwart organischer Substanzen geschädigt werden. Drittens: Durch die Lebenstätigkeit der im Stallmist enthaltenen resp. der durch die Düngung mit Stallmist — infolge der dadurch bewirkten günstigeren Lebensbedingungen — zu einer stärkeren Entwicklung veranlaßten Organismen des Bodens wird leicht löslicher Stickstoff (Ammoniak, Salpeter) festgelegt.“

Krüger und Schneidewind³⁾ haben in einer Fortsetzung der oben angeführten Arbeit die Nachwirkung der Kot- und Strohdüngungen in den folgenden Jahren verfolgt und kommen zu dem Resultat, daß dieselbe eine positive ist bei verschiedenen Kotsorten (Pferd und Kuh), ebenfalls bei Kot- und Strohgemischen. Stroh allein wirkte anfangs bei der ersten Ernte des 2. Versuchsjahres schädigend, nachher auch ernteerhöhend. Die Ursache der Erntedepression durch Kot und Strohdüngung sehen sie in der Festlegung des löslichen Stickstoffs in „Eiweiß“.

Von Seelhorst und Freckmann⁴⁾ konstatieren eine schädliche Wirkung einer Strohdüngung (Häcksel) auf das Pflanzenwachstum und die N-Ausnutzung. Eine große Schädigung trat bei Topfversuchen mit Leimboden durch Häckseldüngung ein, wenn nicht gleichzeitig mit N gedüngt war und zwar sowohl bei tiefer wie flacher Unterbringung des Häcksels, bei letzterer war die schädliche Wirkung am größten. Wurde gleichzeitig mit N gedüngt, so trat die Schädigung nur bei tiefer Unterbringung des Häcksels hervor. Den Grund dafür erblicken die Verfasser lediglich in der Denitrifikation, d. h. der Entbindung von freiem Stickstoff, und nicht etwa in pflanzenschädlichen Stoffen, welche bei der Zersetzung des Häcksels entstehen. Als Beweis wird die Tatsache angeführt, daß die mit N gedüngten Töpfe sich durchweg besser entwickelten. Der N-Vorrat war hier zu groß, als daß er ganz von den Bakterien zerstört werden konnte. Eine Erklärung für die schlechte N-Ausnutzung bei tiefer Unterbringung wird in dem durch das zugesetzte Wasser hervorgerufenen Ausspülen der Nitratmengen der oberen Schichten in die tiefer liegenden gesucht.

Bei Versuchen mit Sandboden schadet der Häcksel bei flacher Unterbringung weniger als bei tiefer. Hier wurde der Salpeter ebenfalls durch

¹⁾ Zit. nach Kochs Jahresber. Bd. 11.

²⁾ Landw. Versuchsstat. Bd. 54. 1900. p. 386.

³⁾ Krüger u. Schneidewind, Landw. Jahrb. Bd. 30. p. 633.

⁴⁾ v. Seelhorst u. Freckmann, Journ. f. Landw. Bd. 52. p. 163.

das Gießwasser in tiefere Schichten gespült, und so den Bakterien entzogen, außerdem fand in den oberen Schichten eine bessere Durchlüftung statt zum Nutzen der jungen Pflanzen infolge schnellerer Tiefenentwicklung der Wurzeln und geringerer Salpeterzerstörung durch denitrifizierende Bakterien.

In einer weiteren Fortsetzung dieser Arbeit findet v. Seelhorst¹⁾ eine erneute Bestätigung einer Ernteverminderung durch Häckselzusatz, die relativ gering auf dem fruchtbaren und humusreichen Leinetalboden und stark auf ärmeren Bodenarten (Sandboden) ist. Wurde aber gleichzeitig mit Chilialpeter gedüngt, so trat eine Ernteverminderung auf dem fruchtbaren Boden nicht hervor. Diese Schädigung durch den Häcksel erfolgte stets im ersten Jahre, nur auf dem mageren Sand auch im 2. und 3. Jahre. Der im ersten Jahre erfolgte Ausfall wurde durch die späteren Ernten zu einem größeren oder geringeren Teil wieder gedeckt.

Die letzten Mitteilungen, die sich auf das vielbearbeitete und ebenso heiß umstrittene Gebiet der Denitrifikation beziehen, sind diejenigen von Lemmerman²⁾ und seiner Mitarbeiter einerseits. Ihre Untersuchungen bedeuten schon einen wesentlichen Fortschritt insofern, als durch sie ein erneuter Hinweis darauf gegeben wird, daß spezifische Nährlösungen sich hinsichtlich der Denitrifikation anders verhalten als natürlicher Boden. Während in Flüssigkeiten, z. B. in der Giltay'schen Lösung, der Salpeter zum durchaus größten Teil der Überführung in den elementaren Stickstoff anheimfällt, so ändert sich dieser Vorgang, wenn statt dessen mit Nährlösung getränkter Sand oder natürlicher Boden verwendet wird. Hier findet eine größere Festlegung des Stickstoffes als Eiweiß statt.

Diese Untersuchungen bildeten u. a. den Ausgangspunkt für die andere Arbeit von Koch und Pettit³⁾ aus dem hiesigen landwirtschaftlich-bakteriologischen Institut. Diese Autoren haben eine Antwort auf die physiologische und biologische Frage gegeben, ob dieselben Bakterien, die in Nährlösungen bekanntlich freien Stickstoff abspalten, in dem natürlichen Medium, dem Boden, im anderen Sinne Nitrat umsetzen, indem sie hier mehr Eiweiß bilden, oder ob für diese beiden Funktionen auch verschiedene Organismen in Betracht kommen. Das gefundene Resultat, das bekanntlich die erstere Möglichkeit bestätigt, insofern nämlich dieselben Bakterien Eiweiß im Boden bilden, solange derselbe eine gewisse Feuchtigkeitsgrenze nicht überschreitet, dagegen freien Stickstoff entbinden in Flüssigkeiten und übermäßig nassem Boden, bedeutet einen sehr wesentlichen Fortschritt in der Kenntnis über die denitrifizierenden Bakterien.

Fast gleichzeitig mit dieser eben angeführten Untersuchung erschien die letzte über Denitrifikation handelnde Arbeit, die Pfeiffer zum Verfasser hat⁴⁾. Im Anschluß an die oben zitierten Arbeiten von v. Seelhorst untersuchte Pfeiffer die Frage, ob die namhafte Schädigung durch Stroh Häcksel lediglich infolge von Denitrifikation verursacht würde, oder ob auch noch andere Ursachen hierfür in Frage kommen. Überraschenderweise gelangten derselbe Forscher und seine Mitarbeiter jetzt zu einer der

¹⁾ v. Seelhorst, Journ. f. Landw. 1906. p. 283.

²⁾ Lemmermann, O., Fischer, H., Kappen, H., Blank, E., Bakter.-chem. Untersuchungen. (Landw. Jahrb. 1909.)

³⁾ Koch, A., u. Pettit, H., Centralbl. f. Bakteriologie. Abt. II. Bd. 26. 1910. p. 335.

⁴⁾ Pfeiffer, Frank, Friedländer u. Ehrenberg, Mitt. d. Landwirtschaftl. Inst. Breslau. 1909.

früheren entgegengesetzten Auffassung. Umfangreiche und genaue Bilanzversuche an Vegetationskulturen, die praktischen Verhältnissen Rechnung trugen, ließen auf die Möglichkeit von Stickstoffverlusten sicher schließen und waren daher geeignet, Pfeiffers „früheren Standpunkt ernstlich zu bedrohen“.

Zu ähnlichen Resultaten endlich, die die praktische Bedeutung der Denitrifikation wieder betonen, gelangte auch Marr¹⁾ in einer von ihm ausgeführten und von Pfeiffer veröffentlichten Arbeit, auf die an einer späteren Stelle noch näher eingegangen werden wird.

Unwillkürlich muß sich jedem die Frage aufdrängen, wie ist es möglich, daß nicht nur verschiedene Forscher zu abweichenden Ergebnissen geführt werden, sondern auch ein und derselbe zu widersprechenden Resultaten gelangt, ohne einen handgreiflichen Grund hierfür zu finden. Am nächstliegenden ist es, anzunehmen, daß für die erstaunlichen Abweichungen der Befunde in der Hauptsache die jedesmaligen Versuchsbedingungen die ausschlaggebende Rolle gespielt haben, ein Faktor, dessen Einfluß wohl von manchem der sich um die Frage bemühenden Forscher nicht in genügender Weise beachtet wurde.

Vollauf zu befriedigen vermag diese Erklärung allein nicht, ist es doch sicher, daß selbst bei für Denitrifikation (Stickstoffentbindung) ungünstigen Bedingungen, also bei Luftzutritt, in der Tat Stickstoffverluste stattgefunden haben, wie z. B. aus der eben angeführten Arbeit Marrs und der von Koch und Pettit hervorgeht. Letztere fanden nämlich, daß trotz natürlicher Versuchsbedingungen (Erde bei mäßigem Feuchtigkeitsgehalt) unter gewissen Umständen (bei hoher Kohlenstoff- und Stickstoffgabe) faßbare Stickstoffverluste zu verzeichnen waren. Das scheint doch den bisher gemachten Erfahrungen diametral entgegen zu laufen, und muß die bisher geltende Theorie über das Wesen der Denitrifikation — das Sauerstoffbedürfnis der Zelle — stürzen. Unter diesen Umständen ist die Frage berechtigt: Wie verträgt sich dieser Befund mit der theoretischen Auffassung über Denitrifikation, und ist diese schon so weit geklärt, daß sie über ihr tieferes Wesen keinen Zweifel mehr zuläßt? Bei eingehendem Studium der Literatur muß man auf den Standpunkt gelangen, daß dies bisher nicht der Fall ist, wofür als Beweis der Hinweis auf Lemmermanns²⁾ Auffassung über das Wesen der Denitrifikation auch heute noch dienen mag, daß nämlich „die vorliegenden Arbeiten einen klaren Einblick in dasselbe zur Zeit noch nicht gestatten. Es ist aber mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß es das Sauerstoffbedürfnis der Denitrifikationsbakterien ist, welches die Salpeterzerstörung in die Erscheinung ruft.“

Aus diesem kurzen Überblick der Denitrifikationsfrage, die in ihren großen Umrissen wiederzugeben versucht wurde, speziell unter Heranziehung und Betonung der Resultate, die für praktische Verhältnisse in Frage kommen, ist es ersichtlich, daß für den Verlauf dieses Denitrifikationsprozesses (Stickstoffentbindung aus Nitrat) zwei Faktoren bestimmend sind: Einmal die Gegenwart von geeigneten kohlenstoffhaltigen Substanzen (als Energiequelle), und sodann die mehr oder minder reichliche Anwesenheit des Sauerstoffs der Luft. Beide Momente sind bei den Arbeiten, die der speziellen Erforschung der Physiologie und Biologie der großen Zahl von

¹⁾ Marr, Mitt. d. Landwirtsch. Inst. Breslau. 1909. p. 639.

²⁾ Lemmermann, Kritische Studien über Denitrifikationsvorgänge. [Habil.-Schrift] Jena 1900.

denitrifizierenden Organismen gewidmet sind, stets berücksichtigt worden. Soweit sich bis jetzt herausgestellt hat, scheinen sich die Bakterien untereinander sehr verschieden zu verhalten nicht nur gegenüber der Kohlenstoffquelle, sondern auch sogar hinsichtlich des Luftzutritts.

Daß der erstgenannte Faktor, der Kohlenstoff, für das Zustandekommen der Denitrifikation erforderlich ist, ist noch eher bekannt als die biotische Natur des Prozesses. Die unerläßliche Gegenwart einer Kohlenstoffquelle ist nach der Erkenntnis der Auslösung dieses Prozesses durch bestimmte Organismen nur natürlich, muß doch den Bakterien zur Unterhaltung ihres Lebens eine Kraftquelle geboten werden, aus der sie außer der zu sonstigen Lebensvorgängen nötigen Betriebsenergie auch die zur Reduktion des Nitrats notwendige Energie schöpfen müssen.

Die Kohlenstoffernährung der Denitrifikationsbakterien ist von vielen zum Gegenstand mannigfacher Untersuchungen gemacht worden, fast ausschließlich aber hinsichtlich Brauchbarkeit verschiedenster Energiequellen in qualitativer Beziehung. Hierbei zeigte sich, daß nicht nur Kohlenstoffverbindungen verschiedenster chemischer Konstitution von ein- und derselben Bakterie auch sehr verschieden verwertet werden konnten, sondern vor allem ergaben sich auch erhebliche Unterschiede in dem qualitativen Anspruch der einzelnen Bakterienarten an die Energiequelle. Weniger berücksichtigt wurde in diesen Versuchen die quantitative Inanspruchnahme des als gut verwertbar erkannten organischen Materials durch die nitratzerstörenden Bakterien.

Eine Prüfung dieser energetischen Verhältnisse für die Denitrifikationsorganismen lag aber um so näher, zumal *Rubner*¹⁾ in seinen grundlegenden Arbeiten über den Energieverbrauch im Leben einiger Spaltpilze wichtige Gesetzmäßigkeiten für die Lebensprozesse einer Reihe von Bakterien abgeleitet hat. Seine Versuche lehren, daß „durch das Bakterienwachstum ein erheblicher Verlust an Energie (im Nährboden) stattgefunden hat. Derselbe beruht zum kleinen Teil auf Ansatz und Wachstum, zum weit- aus größeren Teil auf anderen chemischen Prozessen, kurz als „Umsatz“ bezeichnet“. Er findet weiter: „Die Größe des Energieumsatzes ist bei ein und derselben Spezies unter verschiedenen Versuchsbedingungen eine sehr verschiedene.“

Besondere Beachtung verdienen auch *Rubners*²⁾ Untersuchungen über Beziehungen zwischen Bakterienwachstum und Konzentration der Nahrung. Das Hauptergebnis faßt der Autor etwa folgendermaßen zusammen: „Die maximalsten Ernten sind in gleichen Zeiten von der Konzentration der Nährlösung abhängig, und zwar in absolut regelmäßiger Weise in allen Fällen.“ Und weiter: „Die Konzentration ist ein Einfluß, der vom ersten Moment ab eine bestimmte fest fixierte Wirkung äußert.“

Ähnlich diesen energetisch quantitativen Untersuchungen von *Rubner* wurden von mir in dieser Arbeit solche für Denitrifikationsbakterien ausgeführt.

Ehe zu diesen Spezialuntersuchungen, zu denen Reinkulturen von denitrifizierenden Bakterien erforderlich waren, geschritten wurde, soll zunächst allgemeines über Vorkommen, Isolierung und Nährstoffanspruch der Denitrifikationsbakterien vorausgeschickt werden. Sodann folgen orientierende Vorversuche über die Nitratreduktion im Boden bei Gegenwart

¹⁾ *Rubner*, Max, Arch. f. Hyg. Bd. 57. 1906. p. 161.

²⁾ *Ebenda.* Bd. 57. 1906. p. 193.

von verschiedenen Energiequellen, wie Dextrose, Stroh, Kompoststroh und Zellulose, die über deren Brauchbarkeit für nitratreduzierende Organismen in qualitativer und quantitativer Beziehung allgemeine Aufschlüsse geben sollten. Daran schließen sich die eigentlich physiologischen Versuche mit drei Vertretern denitrifizierender Bakterien. Die Einteilung dieser Untersuchungen ergibt sich aus folgender Betrachtung.

Rubner hat zu seinen Experimenten allgemein alkalischen Fleisch-extrakt verwandt, der gleichzeitig als Kohlenstoff- und Stickstoffquelle dienen mußte. Derselbe ist jedoch unpraktisch, da sich die Umsetzungen nicht genau infolge der komplizierten chemischen Konstitution verfolgen lassen. Es kam daher den physiologischen Untersuchungen, denen die denitrifizierenden Bakterien von mir unterzogen wurden, sehr zu statten, daß einige von ihnen die Fähigkeit besitzen, als alleinige Kohlenstoffquelle Dextrose, und als Stickstoffnahrung ausschließlich Nitrat zu verwerten, also Körper, die einen einheitlichen Charakter tragen, und auch chemisch sehr einfach zu bestimmen sind. Die Hauptschwierigkeit bei der Verfolgung der Lebensprozesse lag hier in einem anderen Grunde, der im folgenden betrachtet werden soll.

In der historischen Übersicht wurde darauf hingewiesen, daß die Reduktion der Nitrates auf zwei verschiedenen Wegen vor sich gehen kann, indem der eine zu Stickstoffverlusten führt infolge von Luftabschluß oder wenigstens beschränktem Luftzutritt, während auf dem anderen solche ganz in Wegfall kommen können. Im letzten Falle wird der Stickstoff aus dem Nitrat als Eiweißstickstoff in den Bakterienleibern festgelegt, also von den Bakterien völlig ausgenutzt. Im anderen dagegen geht der größte Teil in die Atmosphäre verloren. Der Ansatz umfaßt nur einen kleineren oder größeren Prozentsatz des Nitrastickstoffs.

Diese beiden verschiedenen Geschehnisse bei der Nitratumsetzung deuten offenbar auf einen doppelten Zweck, dem das Nitrat dient, hin. Bei Luftzutritt dient es ausschließlich als Stickstoffquelle, andererseits vermag dasselbe, wenn Beschränkung des Luftzutritts stattfindet, außerdem durch seinen Sauerstoff den der Luft zu ersetzen. Es besteht nun die Frage, ob für beide Vorgänge sich auch eine quantitativ verschiedene Inanspruchnahme des Energiematerials ergibt.

Um dieses aber zu erfahren, war es zuvor nötig, den Einfluß des Sauerstoffs der Luft ins Auge zu fassen, da derselbe noch nicht klar erkannt ist. Erst dann war man in der Lage, auch die energetischen Verhältnisse richtig zu verstehen. Es galt daher zunächst zu entscheiden:

I. Frage A: Welchen Einfluß übt der Sauerstoff der Luft auf die Denitrifikation aus?

Frage B: Wie groß ist die Inanspruchnahme des Energiematerials bei vorwiegender Stickstoffentbindung aus Nitrat (also bei größerem Luftabschluß) und andererseits bei Umwandlung des Nitrats in Eiweiß (bei größerem Luftzutritt)? Hierdurch konnte bei Berechnung des Energiematerialverbrauchs auf die Einheit des gebildeten Eiweißes das Verhältnis zwischen Energiematerialumsatz und Ansatz (Eiweißbildung) festgestellt werden.

II. Frage A: Hierauf wurde zur Prüfung der Fragen nach dem Einfluß des Energiematerials auf die Denitrifikation geschritten. Das konnte nach verschiedenen Gesichtspunkten geschehen. Zunächst wurde der Energiematerialumsatz bei der Nitratreduktion im allgemeinen in Flüssigkeitskulturen betrachtet. Die Beobachtung erstreckte sich lediglich auf den

Rückgang des Nitrats, ohne die Umwandlungsvorgänge desselben einzeln näher zu verfolgen. Dies Experiment wurde an Flüssigkeitskulturen ausgeführt, bei denen partieller Luftabschluß also vorzugsweise Stickstoffentbindung stattfindet.

Es sollte zunächst ermittelt werden, ob der Ausnutzungskoeffizient des Energiematerials für eine gleiche Leistung hinsichtlich der Nitratumsetzung ein gleicher oder verschiedener war unter verschiedenen gleich zu präzisierenden Bedingungen. Zwei Versuchsmöglichkeiten lagen für diese Feststellung vor:

- a) Der Kohlenstoffvorrat bleibt gleich und die Nitratgabe wird variiert.
- b) Der Kohlenstoffvorrat steigt bei gleicher Nitratmenge.

Frage B: Die zweite Hauptfrage ist eine Spezialisierung der ersten, insofern hier entschieden werden sollte, ob auch die Menge des zur Verfügung stehenden Energiematerials einen Einfluß auf die Art der Nitratumsetzung auszuüben in der Lage war, worauf Erfahrungen von Koch und Pettit (s. oben) deuten. Gleichzeitig konnte hierdurch dieselbe Frage wie beim Faktor Sauerstoff hier für den Kohlenstoff beantwortet werden, ob derselbe auf das Verhältnis zwischen Energiematerialumsatz und Ansatz eine Wirkung ausübt.

Die Versuchsbedingungen waren ebenso wie oben doppelte:

- a) der Kohlenstoffvorrat bleibt gleich und die Nitratgabe wird variiert.
- b) Der Kohlenstoffvorrat steigt bei gleicher Nitratgabe.

Als Energiequelle wurde für alle diese Versuche Dextrose angewandt, weil man eine Energiequelle haben muß, die sich chemisch einfach bestimmen läßt. Die sonst übliche und häufig benutzte Zitronensäure (neutralisiert) war deshalb ungeeignet. Endlich wurden auch noch andere organische Verbindungen auf ihre Brauchbarkeit für die denitrifizierenden Organismen hin in qualitativer und quantitativer Beziehung geprüft, nämlich 1. Zitronensäure mit Calcium und Natrium als Basen, 2. Äthylalkohol.

Den Abschluß dieser Arbeit bilden Versuche mit Reinkulturen in Erde in Erweiterung der Arbeiten von Koch und Pettit, um die Frage zu entscheiden, ob stets bei Darbietung hoher Kohlenstoff- und Nitratgaben N-Verluste auch unter normalen Feuchtigkeitsverhältnissen auftreten.

I. Teil.

Über die Isolierung von denitrifizierenden Bakterien und ihre Nährstoffansprüche.

Nach den jetzigen Kenntnissen sind denitrifizierende Bakterien überall anzutreffen im Erdboden, im Wasser, in der Luft und in vegetabilischen Substanzen. Besonders finden sie sich nach Jensen in den Fäces der Herbivoren, z. B. Schaf, Pferd, Rind usw. vor, die der Carnivoren sollen nie denitrifizierende Bakterien enthalten (Mensch, Hund, Löwe usw.). Sie sollen im Darmtractus zugrunde gehen oder durch gleichzeitig vorhandene salpeterassimilierende Bakterien unwirksam gemacht werden.

Will man Reinkulturen solcher Bakterien herstellen, was als relativ leicht gilt, so bedient man sich von den verschiedenen Forschern vorgeschlagener Methoden. Am häufigsten findet zunächst das Anreicherungsverfahren oder die elektive Kultur Verwendung; oft gelang die Reinkultur besser durch Kultivierung bei Luftabschluß im Wasserstoffstrom. Da auch für diese Arbeit einige Reinkulturen aus dem Versuchsfeldboden usw. her-

gestellt wurden, lohnt es sich wohl, näher darauf einzugehen, insofern einige neuere Beobachtungen gemacht wurden.

Als Nährböden wurden die gebräuchlichen angewandt mit geringen Abänderungen. Hauptsächlich diente zur Isolierung Nitratbouillon von folgender Zusammensetzung:

	500 ccm H ₂ O
	3 g Liebigextrakt
	3 g Pepton
	1 g KNO ₃ .
Für Gelatineplatten	wurde benutzt:
	1 Proz. Pepton
	1 Proz. Liebigextrakt
	0,2 Proz. KNO ₃
	5—10 Proz. Gelatine.

Geimpft wurde in Röhrchen mit kleineren Mengen Impfmateriel. Hierzu diente 1) Coldinger Mist, 2) Ellenbacher Kompost, 3) Göttinger Versuchsfeldboden, 4) frischer Pferdemist. Nach Eintritt des Wachstums und Auftreten von Schaumbildung, welche bekanntlich die Gegenwart von stickstoffbindenden Bakterien ziemlich sicher anzeigt, wurden hieraus Platten gegossen, und die Isolierung auf die bekannte Weise vollzogen.

Es gelangen die Reinkulturen folgender Bakterien:

Aus Coldinger Mist wurde ein kleines Stäbchen isoliert, das auf jungen Platten folgendes Aussehen der Kolonien zeigte: Kolonien sind klein, werden erst nach 3 Tagen sichtbar, erscheinen wie Pünktchen, sehen mit unbewaffnetem Auge gelblich bis bräunlich aus. Die Kolonien, die an der Oberfläche der Platte liegen, sind erheblich größer und weißlich. Das mikroskopische Bild der einzelnen Kolonien ist kreisrund und bräunlich. Die Bakterien sind sehr klein und wenig beweglich. Kolonien verflüssigen nicht.

In Ellenbacher Kompost fand sich ein in Nitratbouillonröhrchen starken Schaum verursachendes Stäbchen, auch sehr klein und beweglich. Die Kolonien wachsen auf Gelatineplatten sehr langsam heran. Charakteristisch war für diese Art, daß die Kolonien einen bläulichen Schimmer zeigten. Ähnlich war auch der Bacillus, der in hiesiger Erde gefunden wurde. Er bildete an der Oberfläche der Platten große weißliche Kolonien, während die tiefer liegenden gelb erschienen. Diese Bakterien waren auch mit hoher Schaumbildung in Flüssigkeiten ausgestattet. Ein Gelatine verflüssigender Bacillus wurde endlich aus frischem Pferdedünger gezüchtet.

Wie man sieht, wurden diese Reinkulturen sämtlich ohne anaërobiotische Verfahren gewonnen mit Hilfe der gewöhnlichen Plattenmethode. Es wurde nur der im Laufe der Arbeit erlernte Kunstgriff angewandt, daß hauptsächlich den Kolonien der auf der Platte gewachsenen Bakterien Beachtung geschenkt wurde, die erst später, also nach dem zweiten Tage, erschienen. Dies waren fast regelmäßig Nitratlösung völlig reduzierende Bakterien. Die Mehrzahl der übrigen auf der Platte bunt wachsenden Bakterien, die in frische Röhrchen wieder umgeimpft wurden, waren wohl imstande zu wachsen, oft auch Nitrit zu bilden, aber nicht tiefere Reduktionsstufen.

Als zweite wichtige Tatsache wurde gefunden, daß, wie schon bei der Beschreibung der Morphologie hervorgehoben wurde, die Kolonien sämtlicher isolierter Bakterien ein bedeutend kräftigeres Wachstum an der Oberfläche zeigen als diejenigen, die mit der Luft nicht in direkter Berührung standen. Die Kolonien entwickeln sich oft 5—10mal so groß wie die tiefer

liegenden, eine Tatsache, die für die Physiologie dieser Organismen sehr beachtenswert ist. Auch wachsen bei Gelatine- oder Agarstichkulturen die verschiedensten denitrifizierenden Bakterien an der Oberfläche stark und schneller an als an tieferen Stellen des Stichs, wo starke Gasbildung (Kohlensäure und Stickstoff) beobachtet werden konnte. Es geht also hieraus deutlich hervor, daß die fraglichen Bakterien besser bei Luftzutritt wachsen als, wie oft angenommen wird, bei Abschluß derselben.

Die Ansprüche der verschiedenen Bakterien an die Nährlösungen, besonders die Kohlenstoffquelle, sind, wie schon in der Einleitung hervorgehoben wurde, sehr verschieden. Die drei für diese Arbeit herangezogenen Denitrifikationsbakterien, *Bac. Hartlebi*, *Bac. pyocyaneus* und *Bac. fluorescens liquefaciens* gelten allgemein als die stärksten Vertreter der Denitrifikatoren. Diese drei Mikroben stellten sich nämlich von allen Reinkulturen, die untersucht wurden, als die stärksten Stickstoffentbinder heraus, wie dies auch schon aus der Literatur bekannt ist, und zwar nicht nur in der Heftigkeit des Prozesses, Nitrat zu zerstören, sondern auch in ihren geringen Ansprüchen an Nährstoffe. Während die meisten anderen Organismen ohne organische Stickstoffverbindungen nicht gedeihen und vor allem ihre reduzierenden Eigenschaften nicht entfalten können, hindert diese drei Arten nichts daran, in Nährlösungen zu wachsen, die nur Dextrose als Kohlenstoff- und Nitrat als Stickstoffquelle haben. Dafür dient folgende Tabelle als Beweis:

Bacillus	Dextrose + Pepton (Spur)	Dextrose ohne Pepton
1. <i>Hartlebi</i>	W	W
2. <i>pyocyaneus</i>	W	W
3. <i>fluorescens liquefac.</i>	W	W
4. a	W	—
5. b	W	—
6. c	W	—

Anm.: W = Wachstum; — = kein Wachstum.

Bac. a ist ein aus Göttinger Kompoststroh isolierter Gelatine nicht verflüssigender Bazillus. *Bac. b* wurde in frischem Pferdekot gefunden; er verflüssigt Gelatine. *Bac. c* stammt ebenfalls aus Mist. Ebenso wenig vermochten folgende Reinkulturen von denitrifizierenden Bakterien, die von Král aus Prag bezogen wurden, in reiner Dextrosenährlösung, die im übrigen der Jensenschen entsprach, nur daß die Zitronensäure fortfiel, zu wachsen: *Bac. Stutzeri*, *Bact. filefaciens*, *Bact. denitrificans*, *Vibriodenitrificans*, *Bac. denitrificans agilis*, *Bact. nitrovorum*, *Bact. centropunctatum*. Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, daß aus Peptonkulturen nach Maassen von folgender Zusammensetzung: 5 Proz. Pepton, 0,5 Proz. KNO_3 , in denen sämtliche, oben angeführte Mikrobenarten gedeihen, in eine Dextrose-Jensenlösung in Reagensgläsern übergeimpft wurde. Die Kulturen wurden im Brutzimmer bei der optimalen Temperatur für denitrifizierende Bakterien zwischen 28 und 34° C während einiger Wochen aufbewahrt; es trat kein Wachstum ein. Die variierte Jensen-Lösung setzt sich also in folgender Weise zusammen: 500 ccm aqu. destill., 1 g KNO_3 , 1 g MgSO_4 , 1 g K_2HPO_4 , 0,1 g CaCl_2 , 5 g Dextrose (1 Proz.).

In dieser Arbeit wurden also nur drei Hauptvertreter der Denitrifikatoren: *Bacterium Hartlebi*, *Bacillus pyocyaneus* und *Bacillus fluorescens liquefaciens* für die speziellen physiologischen Untersuchungen verwendet.

II. Teil.

Nitratreduktion im Boden in ihrer Abhängigkeit von Art und Vorrat an Energiequellen.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß Boden, der an Nitrat reich ist, durch kohlenstoffreiche Düngungen, gleichviel, ob in Form von Kohlehydraten, Stroh oder Papier usw. stets einen mehr oder weniger auffälligen Rückgang an diesem so überaus wichtigen Pflanzennährstoff zeigt, indem der darin enthaltene Stickstoff durch Mikroorganismen in andere Verbindungsformen übergeführt wird.

Die Beobachtungen, die darüber vorliegen, sind sehr zahlreich, jedoch ist bisher die Frage weniger nach der quantitativen Seite hinsichtlich der Energiequelle hin in Angriff genommen worden, mit welcher Intensität die fraglichen Bakterien ihre Tätigkeit der Salpeterzerstörung hinsichtlich der Kohlenstoffquelle entfalten. Bei der großen Bedeutung, die dieser Frage nach dem Rückgang des Nitrats im Boden beizulegen ist, dürfte es nicht uninteressant sein, auch nach diesem Gesichtspunkt als Grundlage für meine Versuche Untersuchungen anzustellen, vorläufig allerdings nur orientierend in Erde und mit dem darin enthaltenen Bakteriengemisch. Jedoch wurde noch nicht dabei berücksichtigt, ob das Verschwinden des Nitrats auch von einem Verlust an Gesamtstickstoff begleitet wurde. Es handelt sich vorläufig nur um den Rückgang des Nitrats.

Zu diesem Zwecke wurde eine Reihe von Kulturen mit Versuchsfelderde und mit verschiedenen Kohlenstoffquellen, wie Dextrose, Stroh, Kompoststroh und Zellulose in verschiedenen Mengenverhältnissen angesetzt. Die Versuche wurden mit je 2 kg Erde in kleineren Vegetationsgefäßen, die mit einer Bodendurchlüftung versehen waren, ausgeführt. Diese Durchlüftungsvorrichtung, die sich bei Topfversuchen sehr bewährt hat, und daher ziemlich allgemein in Aufnahme gekommen ist, besteht in einem siebartigen Einsatz, der ein völliges Festsacken der Erde auf dem Grunde der Gefäße verhindern und für einen steten Luftaustausch der Erdschichten durch die seitlich angebrachten Röhren sorgen soll. Die Zusätze von Nitrat und den verschiedenen Kohlenstoffquellen geschahen in festem Zustand durch sehr sorgfältiges Untermischen, so daß eine ganz gleichmäßige Verteilung stattfand. Die Töpfe wurden im Brutzimmer bei einer Temperatur von ca. 25° C gehalten. Alle drei bis vier Tage wurde das verdunstete Wasser mittels Wage festgestellt und ergänzt, und auf der optimalen Feuchtigkeit dieses Bodens (50 Proz. der maximalen) ca. 18 Proz. gehalten. In gewissen Zeiträumen wurde eine Nitratbestimmung durch Reduktion mit Zink und Eisen in alkalischer Lösung ausgeführt, und zu gleicher Zeit der Verbrauch der organischen Substanzen festgestellt, soweit diese sich bestimmen ließen.

Was zunächst die Einwirkung des Zuckers (Dextrose), der in Konzentrationen von $\frac{1}{2}$ und 1 Proz. des Erdgewichtes zugeführt wurde, auf die Nitratumsetzung im Boden betrifft, so ergab sich folgendes (Tab. p. 73):

Eine rapide Nitratreduktion tritt klar zutage schon in der kurzen Zeit von drei Wochen, nach deren Ablauf zwar noch etwas Nitrat nachzuweisen

Tabelle 1.

No. des Versuchs	Zusatz von Kalium-nitrat	Zusatz von Zucker	Dauer des Versuchs	Bodenfeuchtigkeit %	Wiedergefundene	
	%	%			Zucker-menge	Nitratstickstoffmenge in mg in 100 g trockenem Boden
1	0,15	—	3 Wochen	15,2	—	22,8
2	0,15	$\frac{1}{2}$	3 Wochen	15	0	4,3
3	0,15	1	6 Wochen	15	0	0,4

ist, während die Dextrose ($\frac{1}{2}$ Proz.) bereits völlig verschwunden ist. Bei der zweiten Kultur wäre nun zu erwarten gewesen, daß bei der stärkeren doppelten Dextrosegabe überhaupt kein Nitrat nach sechs Wochen nachzuweisen gewesen sei. Es fand sich allerdings nur wenig, war aber immerhin analytisch faßbar, während auch in diesem Falle die Dextrose völlig verschwunden war. Es zeigt sich also, daß die bei der Zersetzung des Nitrats beteiligten Bakterien, wenn man so sagen will, bei Zusatz von 1 Proz. Dextrose, sehr viel verschwenderischer mit der Dextrose umgegangen sind, indem sie, wie aus der ersten Kultur mit $\frac{1}{2}$ Proz. Dextrose zu sehen ist, mit der Hälfte des ihnen gebotenen Zuckers bereits hätten ankommen müssen, um die 22,8 mg Stickstoff an Nitrat fast völlig zu vergären. Das ist aber nicht der Fall, wenn man auch die Spur des gefundenen Nitrats zunächst unberücksichtigt läßt, so scheinen sie bei diesem größeren Energievorrat auch zur Reduktion selbst mehr verwandt zu haben, was besonders aus an späterer Stelle angeführten Versuchen mit Reinkulturen hervorgehen soll, da diese Versuche mit Bakteriengemischen nicht eindeutig sind. Andererseits muß es als sehr wahrscheinlich gelten, daß das Nitrat schon längere Zeit vor der Untersuchung (nach drei Wochen) verbraucht war, während die Kohlenstoffquelle noch nicht völlig erschöpft war, und sie so den Bakterien zu anderen Atmungszwecken zur Verfügung stand. Wahrscheinlich bildete sich während der Versuchsdauer Nitrat aus dem durch die Bakterien festgelegten Eiweißstickstoff der bis dahin schon abgestorbenen Bakterienleiber und dem Bodenstickstoff. Es folgt hieraus, daß die umgesetzte Nitratmenge und die Leistung des gebotenen Energiematerials größer als beobachtet ist.

Ein wesentlich anderes Bild tritt in der Wirkungsweise von Stroh und besonders Kompoststroh entgegen. Wenn auch dieser zweite Versuch nicht den Anspruch erheben kann, mit dem ersten genau verglichen zu werden, da nicht dieselben Mengen von Kohlenstoff der verschiedenen Energiematerialien verwandt wurden, so ergeben sich doch einige vergleichende Gesichtspunkte. Die Ausführung dieses Versuches war ebenso wie die des vorigen; nur wurde als Kohlenstoffquelle einmal Stroh und zwar in Form von Häcksel (nicht Pulver), zweitens kompostiertes Stroh dazu verwandt. Es wurde pro kg Erde 2 und 10 g Stroh, Kompoststroh nur in Mengen von 2 g gegeben. Hauptsächlich wurden die Nitratgaben variiert, nämlich $\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{2}$ und 4 g; untersucht wurde nach vier resp. acht Wochen. Über die Resultate gibt folgende Tabelle auf p. 74 Aufschluß.

Betrachtet man zunächst die Versuchsgefäße mit gleichbleibender Strohmenge, aber steigender Nitratgabe, (Vers. I—III in folgender Tabelle) so wird umsomehr Nitrat reduziert, je mehr Nitrat vorhanden ist. Berechnet man aber die Ergebnisse auf die Zeiteinheit resp. Nitratinheit, wie es in folgender Tabelle schematisch geschehen ist, so ist hier der Unterschied

Tabelle 2.

No. des Versuchs	Zusatz von Kalium-nitrat %	Zusatz von Stroh %	Dauer des Versuchs	Ausgangs-Nitratstickstoff in mg pro 100 g trockener Erde	End-Nitratstickstoff in mg pro 100 g trockener Erde	Differenz mg N
1	0,05	0,2 frisches Stroh	4 Wochen	8	6,7	1,3
2	0,05	0,2 frisches Stroh	4 Wochen	8	6,3	1,7
3	0,15	0,2 Kompoststroh	4 Wochen	24,2	22,7	1,5
4	0,1	Stroh aus Versuch 1 u. 2	4 Wochen	14,7	14,3	0,4
5	0,15	0,2 frisches Stroh	8 Wochen	24,2	19,6	4,6
6	0,4	0,2 frisches Stroh	8 Wochen	64	52,3	11,7
7	0,15	—	5 Wochen	—	23,3	—
8	0,15	¹ frisches Stroh	5 Wochen	23,3	12,4	10,9

zwischen der einfachen und dreifachen Nitratgabe bedeutend geringer. Erst bei 4 g Nitrat pro kg wird er etwas größer. Es ergibt sich folgendes Verhältnis: 1:3:8=1:1,4:3,5. Die Nitratumsetzung hält also nicht in gleichem Maße Schritt mit dem Steigen der Nitratmengen. Das wird darin seinen Grund haben, daß es den Bakterien an Energiematerial gefehlt hat für eine weitere Nitratzerstörung; denn bei Berechnung auf die einfache Nitratmenge (Nitrat-einheit und Zeiteinheit) (Kol. f) fällt die umgesetzte Nitratmenge bei steigenden Nitratgaben von 1,7 auf 0,75 mg.

No.	No. der Tab.	Nitrat-gabe g	Ver-hältnis	Stroh-gabe g	Ver-hältnis	Zeit-verhält-nis	Zerstörte Nitratmenge in mg N	Dieselbe auf die Zeiteinheit berechnet	Dieselbe auf Zeit- und Nitratreinheit berechnet
		a		b		c	d	e	f
I	2	0,5	1	2	1	1,1	1,7	1,7	1,7
II	5	1,5	3	2	1	2	4,6	2,3	0,8
III	6	4	8	2	1	2	11,7	5,9	0,75
IV	8	1,5	3	10	5	1	10,9	10,9	—
V	3	1,5	3	Kompoststroh		1	1,5	—	—
				²					
VI	4	1	2	Stroh (I + II)		1	0,4	—	—

Steigert man andererseits die Strohgabe auf das Fünffache, (Vers. IV) so wird in der Hälfte der Zeit mehr als die doppelte Nitratmenge zerstört (Vers. II u. IV) oder mit der höheren Nitratgabe bei dem Versuch mit gleich-

bleibender Strohmenge (Vers. III u. IV) verglichen, ebensoviel Nitrat wie hier in der doppelten Zeit umgesetzt (Kol. d). Es leiten sich etwa folgende Gesetzmäßigkeiten hieraus ab: Wird den Bakterien — gleichviel welches ihre Art und Spezies ist — ein Überschuß an Nitrat geboten, so können sie natürlich davon nur so viel umsetzen, als es ihnen ihr Energievorrat gestattet. Wahrscheinlich fällt aber bei steigender Nitratgabe pro Einheit Kohlenstoff auch mehr der Zerstörung anheim. Diese physiologische Erscheinung wird später an Reinkulturen näher zu prüfen sein.

Interessantes, wenn auch Bekanntes, bieten die folgenden Versuche, die mit Kompoststroh einerseits (Versuch 3 der Tabelle 2) und dem Stroh aus den Versuchstöpfen 1 und 2 zusammen nach dem Ablauf dieses Versuchs entnommen anderseits (Versuch 4) ausgeführt wurden. Sie lehren, daß aus diesem Stroh (Versuch 4) die wirksamen organischen Stoffe (Pektin, Xylan usw.) nach dieser Zeit bereits verschwunden sind, und daß die Bakterien allein nicht imstande sind, in der kurzen Zeit den Rest auszunutzen. Nebenbei sei erwähnt, daß bereits nach vier Wochen das Stroh gebräunt war und sich zwischen den Fingern verreiben ließ. Kompoststroh erwies sich in diesem Falle noch in stärkerem Maße salpeterzerstörend als das schon zu den beiden ersten Versuchen benutzte Stroh. Diese Befunde stehen im Einklang mit denen anderer Autoren, wie Pfeiffer und Lemmermann, Stoklasa usw.¹⁾, die zu dem Ergebnis kamen, daß alter verrotteter Dünger nur noch eine geringe salpeterzerstörende Kraft besitzt. „Dieses rührt nicht etwa daher, daß die Bakterien in ihm zugrunde gegangen sind, sondern weil derselbe infolge der Zersetzung der Kohlenstoffverbindungen den Denitrifikationsbakterien nur noch eine geringe Kohlenstoff- und Energiequelle zu liefern vermag. Die Zerstörung des Salpeters wird aber bei Mangel an disponibler Energie vermindert.“ Diese Versuche zeigen also, daß nicht alle organischen Bestandteile des Strohes von den Bakterien gebraucht werden können, und vor allem die verholzte und verkorkte Zellulose, aus der das Stroh hauptsächlich besteht, den Salpeterorganismen direkt unverwertbar ist.

Anderseits wurden Kulturen mit Zellulose in Form von Filtrierpapier angesetzt, und der Nitratrückgang gleichzeitig mit der Verwesung des Papiers festgestellt. Um letzteres einigermaßen quantitativ durchführen zu können, wurde das Papier am Schluß zunächst abgesiebt, zum Teil herausgelesen, die anhaftende Erde abgewaschen, im Trockenschrank getrocknet und gewogen. Papier und Nitrat wurden in ähnlichem Mengenverhältnis wie das Stroh gegeben. Das Resultat ist folgendes:

Tabelle 3.

Nr. des Versuchs	Zusatz von Kaliumnitrat	Zusatz von Zellulose	Dauer des Versuchs	Verbrauchte Zellulosemenge pro 100 g trockener Erde in g	Vorgefundener Nitrat-N in mg in 100 g tr. Boden	Ver schwundener Nitrat-N in mg	Verbrauchte Zellulosemenge pro 1 mg N in g
1	0,15% Kontrolle	—	—	—	24,2	—	—
2	0,15%	0,15%	3 Wochen	0,0772	23,3	0,9	0,086
3	0,15%	0,15%	4 Wochen	0,1020	23,1	1,1	0,092
4	0,15%	0,15%	6 Wochen	0,1579	22	2,2	0,071
5	0,15%	0,15%	9 Wochen	ca. 0,1634	22,2	2,0	0,0817
6	0,15%	0,3%	9 Wochen	0,2297	20,5	3,7	0,062
7	0,15%	0,3%	½ Jahr	ca. 0,3268	17,6	6,6	0,05

¹⁾ Zit. nach Lemmermann, Denitrifikationsvorgänge.

Es läßt sich aus dieser Tabelle ein langsames Sinken des Nitrats zugleich mit dem Fortschreiten der Papierzersetzung innerhalb einer ca. 9wöchentlichen Frist konstatieren. Auffallenderweise hat der Nitratrückgang bis zur letzten Untersuchung (Versuch 5) aber nicht zugenommen, ist im Gegenteil sogar geringer geworden, was auf eine Nitratneubildung schließen läßt. Steigert man ferner die Papiergabe auf die doppelte Menge, wie es in Versuch 6 und 7 geschehen ist, so erhöht sich der Nitratumsatz. Das Papier wird auch hier langsam zersetzt und übt so eine nachhaltige Wirkung auf den Nitratzersetzungsprozeß aus. Der Umstand, der besonders bemerkenswert ist, ist der langsame Fortgang der Nitratumsetzung, deren Erklärung eben darin zu suchen ist, daß die Zellulose nur nach und nach zur Wirksamkeit gelangt. Sie ist nämlich direkt für denitrifizierende Bakterien unbrauchbar, wie Versuche mit Reinkulturen gelehrt hatten, und kann erst nach Umwandlung durch andere Bakterien langsam Nitrat reduzierend wirken.

Die Energieverhältnisse, d. h. die Gesetze des Verbrauchs an Zellulose auf die Einheit Nitrat berechnet sind hier sehr schwer zu erkennen. Bei Versuch 2 ist zur Umsetzung von ca. 1 mg Nitratstickstoff ca. 0,07 g Zellulose nötig. Um die doppelte Menge zu zerstören, ist andererseits nach der doppelten Zeit von 6 Wochen doppelt soviel Zellulose notwendig, aber pro Einheit Nitrat dieselbe Menge (Versuch 2 und 4), im anderen Fall ebenso (Versuch 5). Bei Versuch 3 allerdings zeigt sich kein so großer Unterschied in 4 Wochen. Daß bei Versuch 5 trotz des völligen Zelluloseverbrauchs keine Erhöhung des Nitratumsatzes bei der Analyse gefunden wurde, ist wohl auf eine Nitratneubildung zurückzuführen, da auch für diese die Bedingungen gegeben waren, im besonderen nach längeren Zeitintervallen.

Hiernach ist ein Vergleich der Versuche 5 und 6, die im übrigen wegen der gleichen Versuchsdauer dafür geeignet scheinen, nicht gut möglich. Der letztere für sich genommen bestätigt obige Erfahrung, daß ungefähr 0,06—0,07 g Zellulose zur Umsetzung von 1 mg Nitrat N ausreicht. Versuch 7 ist vom energetischen Standpunkt aus nicht zu erklären; theoretisch müßte, da ja die Nitratmenge die gleiche, nur die Kohlenstoffmenge höher ist, pro 1 mg N auch mehr Zellulose verbraucht sein, weil die Bakterien bei größerem Energiematerialvorrat Luxuskonsumption treiben. Das ist hier nicht der Fall. Der Grund dafür kann darin liegen, daß bei Versuch 6 und 7 die Zellulose in 2 Rationen den Kulturen verabfolgt wurde, die eine Hälfte (also in gleicher Höhe wie bei den anderen Versuchen) zu Beginn des Versuchs, die andere ca. 7 Wochen später. Diese Maßnahme wird dies von den sonstigen Beobachtungen abweichende Bild verursacht haben.

Alle diese Versuche mit natürlichem Boden und seinem Bakteriengemisch sollten dazu dienen, vorläufige Anhaltspunkte für die Untersuchungen mit Reinkulturen zu geben. Daß hierbei kein eindeutiges Resultat erzielt werden konnte, war selbstverständlich, da doch bei diesen Umsetzungen in Mischkulturen noch eine Menge anderer Bakterien beteiligt war, die die Gesetzmäßigkeit wesentlich stören konnte. Es wurde also jetzt dazu übergegangen, ähnliche energetisch quantitative Versuche mit Reinkulturen anzustellen, deren Einteilung und Zweck sich aus den einleitenden Bemerkungen ergibt, und deren Beschreibung jetzt folgen soll.

III. Teil.

Der Einfluß des Luftsaauerstoffs auf den Verlauf der Denitrifikation.

Die wissenschaftlich bisher erbrachten Befunde in der Streitfrage nach dem Verhalten der Denitrifikationsbakterien zum Sauerstoff der Luft sind

in Anlehnung an B e h n¹⁾ folgende: Die Denitrifikation ist nicht an die Anwesenheit von freiem Sauerstoff gebunden; sie geht also auch bei völligem Luftabschluß vor sich. Andererseits ist konstatiert worden, daß die Bakterien unter Luftabschluß nicht immer die günstigsten Bedingungen für Denitrifikation finden. „Nicht selten ist beobachtet worden, daß die Bakterien nicht bei Luftabschluß ihre größte denitrifizierende Tätigkeit entfalten, sondern dann, wenn ihnen geringe Mengen von Sauerstoff zur Verfügung standen. Auch darin, daß viel Sauerstoff mehr oder weniger hemmend auf die Denitrifikation wirkt, stimmen im allgemeinen die Ansichten der verschiedenen Forscher überein. Über den Grad der Hemmung aber lauten die Angaben verschieden. Durch reichlichen Luftzutritt wurde zuweilen die Denitrifikation ganz aufgehoben, oft nur gehemmt, einige Male gar nicht beeinflußt. Auf die Gründe für diese abweichenden Angaben weist L e m m e r m a n n hin²⁾; er glaubt, daß einmal die verschiedene Art der Versuchsanstellung, sodann aber auch die Artverschiedenheit der Denitrifikationsbakterien eine verschiedene Wirkung des Sauerstoffs bedingen kann.“ B e h n kommt nun zu folgender sehr beachtenswerten Schlußfolgerung: „Hält man Abweichungen in der Größe der Sauerstoffwirkung der artlichen Verschiedenheit zugute, so bleibt aber doch die Tatsache bestehen, daß fast in allen Fällen unter verschiedenen Bedingungen und bei den verschiedensten Organismen die Wirkung des Sauerstoffs in gleicher Richtung liegt. In Betracht solcher Übereinstimmung hat man wohl Grund anzunehmen, daß hier ein Faktor vorliegt, welcher mit der Physiologie des Denitrifikationsprozesses an sich in irgend einer Beziehung steht. Bemerkt sei noch, daß nach verschiedenen Beobachtungen die Hemmung der Denitrifikation nicht mit der Herabsetzung der Fähigkeit, aus Nitraten Nitrite zu bilden, verbunden war. Dieser Umstand deutet auf eine Wesensverschiedenheit der beiden Prozesse, aus denen der Denitrifikationsvorgang besteht, hin.“

Die Erklärung der Denitrifikation als Sauerstoff liefernder Prozeß durch das Sauerstoffbedürfnis der Zelle ist schon alt, ja sogar die älteste und wurde bekanntlich bereits von G a y o n und D u p e t i t³⁾ als Hypothese aufgestellt, die von W e i ß e n b e r g⁴⁾ näher begründet wurde. Nach seiner Auffassung besteht das Wesen der eigentlichen Denitrifikation (Abspaltung von elementarem Stickstoff) darin, daß die betr. Bakterienzelle aus dem Nitrit den Sauerstoff entnimmt. Dieser Vorgang ist zu unterscheiden von dem der Bildung von Nitrit aus Nitrat. Die Denitrifikation ist also, wie W e i ß e n b e r g angibt, als ein mit dem Nitrit vor sich gehender Prozeß zu betrachten. Durch reichlichen Luftzutritt wird die Denitrifikation gehemmt. Ferner tritt Wachstum der Denitrifikationsbakterien nur bei Sauerstoffabschluß ein, wenn Nitrit oder Nitrat in der Nährlösung enthalten ist.

Diese Ansicht W e i ß e n b e r g s wird im großen und ganzen von den meisten anderen Forschern geteilt, jedoch sei erwähnt, daß im schroffen Gegensatz hierzu vereinzelte Beobachtungen anderer Forscher, wie S e w e r i n⁵⁾ und K ü n n e m a n n⁶⁾ stehen, deren Bakterien bei ihren Versuchen nie als Zwischenprodukt Nitrit bilden. Im allgemeinen fußte die weitere

¹⁾ B e h n, Die Denitrifikation. Berlin 1906.

²⁾ L e m m e r m a n n, Krit. Studien über Denitrifikationsvorgänge. Jena 1900.

³⁾ Zit. nach L e m m e r m a n n.

⁴⁾ Centralbl. f. Bakteriologie. Abt. II. Bd. 8. 1902. p. 166.

⁵⁾ S e w e r i n, Centralbl. f. Bakteriologie. Abt. II. Bd. 3. p. 504.

⁶⁾ K ü n n e m a n n, Landw. Versuchsstat. Bd. 50. p. 65.

Forschung auf den Anschauungen Weissenbergs im Gegensatz zu den Theorien von Wolf¹⁾ und Marpmann²⁾, die die Ansicht vertreten, daß durch sekundäre chemische Vorgänge, veranlaßt durch die Stoffwechselprodukte der Bakterien, Denitrifikation verursacht werde.

Für die Möglichkeit dieses gewissermaßen indirekten Denitrifikationsprozesses tritt auch Maassen³⁾ ein, indem er bestätigt findet, daß es außer den eigentlichen Denitrifikationsbakterien noch andere Organismen gibt, die unter besonderen Umständen ebenfalls Salpeter unter N-Entwicklung zersetzen. Diese Bakterien haben aber mit den „echten Denitrifikationsbakterien“ nichts zu tun. Dieselben reduzieren bei ausschließlicher Gegenwart von Pepton als C-Quelle den Salpeter bloß bis zum Nitrit ohne N-Entwicklung; sind aber gleichzeitig auch noch Kohlehydrate oder mehrwertige Alkohole zugegen, so zerstören sie den Salpeter unter N-Entwicklung ganz ähnlich wie die echten Denitrifikationsbakterien. Ferner erzeugen die „denitrifizierenden Nitritbildner“ neben N auch noch Stickoxyd. Aber auch noch ein weiteres Unterscheidungsmerkmal besteht nach Maassens Ansicht zwischen den beiden Bakteriengruppen. Bei den denitrifizierenden Bakterien im engeren Sinne führt die Zersetzung des Salpeters zur Bildung von kohlensaurem Alkali, während die Bildung von freien Fettsäuren nur eine Eigenschaft der anderen Gruppen denitrifizierender Bakterien sein soll. Dies wird späterhin von mir widerlegt werden.

Beijerinck⁴⁾ weist zum ersten Male darauf hin, daß die Denitrifikationsmikroben in Nitratsbouillon besonders bei höherem Nitratgehalt von 5—12 Proz. neben freiem N auch Stickoxydul bilden, wenn auch in stark wechselndem Verhältnis.

Die neuste Forschung legt auf das Moment — Sauerstoff — ebenfalls mehr Gewicht, dem leider oft nur eine geringe Beachtung zuteil wurde. Dies ist umso erstaunlicher, als bereits in den ersten über Denitrifikation handelnden Arbeiten klar und deutlich ausgesprochen ist, daß „die Reduktion des angewandten oder gebildeten Salpeters in einem gut kultivierten oft umgewendeten, lockeren und luftigen Boden nicht statthat, weil hier der hinreichend zutretende Sauerstoff die Entwicklung der anaëroben denitrifizierenden Mikroben behindert. Ist aber der Boden besonders humusreich, mit Wasser bedeckt, oder einfach mit Wasser gesättigt, so daß Luft nicht mehr frei zutreten kann, so bildet er ein geeignetes Nährmedium für die Mikroben, welche die vorhandene Salpetersäure zu Stickstoffgas reduzieren.“ Diese Anschauung vertreten die französischen Forscher Gayon und Dupetit⁵⁾. Wenn auch einige der eben mitgeteilten Beobachtungen über die Physiologie der denitrifizierenden Bakterien zweifellos richtig sind, so ist die physiologische Wirkung des Sauerstoffs der Luft doch noch nicht klar erkannt. Eine andere, der Wahrheit wahrscheinlich näherkommende Auffassung vertritt S. A. Sewerin⁶⁾ in seiner Arbeit: „Zur Frage über die Zersetzung salpetersaurer Salze durch Bakterien.“ Er sagt, ähnlich wie früher Weissenberg: „Was das Verhalten der beiden Bakterien (*Denitrificans* und *Pyocyaneus*) zum Sauerstoff der Luft anbetrifft,

¹⁾ Wolf, Hyg. Rundschau. 1898. p. 538.

²⁾ Marpmann, Centralbl. f. Bakteriöl. Abt. II. Bd. V. 1899. p. 67.

³⁾ Maassen, Arbeit. a. d. kaiserl. Gesundheitsamt. Bd. XVIII. 1901. p. 21.

⁴⁾ Beijerinck, Centralbl. f. Bakteriöl. Abt. II. Bd. 25. p. 30.

⁵⁾ Zit. nach Lemmermann, Krit. Studien üb. Denitrifikationsvorgänge.

⁶⁾ Centralbl. f. Bakteriöl. Abt. II. Bd. 22. p. 348.

so muß man sagen, daß ihre physiologische Funktion Nitrate bis zu freiem Stickstoff zu zerstören zweifellos einen anaëroben Charakter trägt. Völlige Abwesenheit des Luftsauerstoffs mit Ersatz desselben durch Wasserstoff erhöht ihre Reduktionsfähigkeit bedeutend.

Die Nitrate bis zu freiem Stickstoff zerstörenden Denitrifikatoren sind in bedeutender Mehrzahl ihrer Natur nach Aëroben. Der von ihnen erregte Denitrifikationsprozeß ist aber ein mehr oder weniger anaërober Prozeß; eine Hemmung oder Aufhebung desselben bei reichlichem Luftzutritt entspricht vollkommen seinem Wesen. Es ist leicht möglich, daß dieser Prozeß als anaërob der aëroben Natur der Denitrifikatoren zuwider ist. Dieser Prozeß ist ein gezwungener unter dem Einfluß eines gewissen Sauerstoffmangels, und deswegen muß er für jene gewissermaßen ein künstlicher physiologisch unnormaler Prozeß sein.

Im Erdboden muß bei guter Aeration durch Bearbeitung eine energische Vermehrung der Denitrifikatoren, aber eine schwache Bewährung ihrer Denitrifikationsfunktion vor sich gehen, und umgekehrt muß in festem Erdboden mit schwacher Durchlüftung eine geschwächte Vermehrung der Denitrifikatoren, aber eine Steigerung ihrer Denitrifikationsfähigkeit bemerkt werden.“

Aus allen diesen Untersuchungen geht hervor, um es nochmals zu betonen, daß beschränkter Luftzutritt für das Zustandekommen der Denitrifikation günstig und förderlich ist. Es fehlen aber Angaben über den Grad der Förderung im quantitativen Sinn. Zu diesem Zwecke wurden in dieser Arbeit völlig anaërobe Misch- und Reinkulturen in Erde mit solchen, bei denen die Luft ungehindert Zutritt hatte, verglichen. Zweitens wurde der Einfluß eines größeren oder kleineren Sauerstoffzutritts quantitativ auf die bakteriellen Vorgänge verfolgt.

Koch und Pettit¹⁾ haben bewiesen, daß im Erdboden unter gewissen Umständen bei mäßigem Feuchtigkeitsgrade keine Stickstoffverluste auftreten, wenn auch an Nitrat eine erhebliche Einbuße durch Eiweißbildung stattfindet. Andererseits hat sich aber auch eine gleichzeitige Stickstoffentbindung ergeben, wenn der Wassergehalt beträchtlich erhöht wird. Die Erklärung für diese Erscheinung wird auch hier in dem durch den hohen Feuchtigkeitsgehalt verursachten erschwerten Zutritte des Sauerstoffs der Luft gesucht. Es ist hier die Feuchtigkeit, die eine Stickstoffentbindung hervorruft. Man mußte daher auch imstande sein, auf andere Weise Sauerstoffabschluß und dadurch Stickstoffverlust hervorrufen zu können. Und zwar wurde die Frage dahin präzisiert: Ist es möglich, einwandsfrei zu beweisen, daß im Erdboden durch Luftabschluß Denitrifikation unter N-Entbindung eintritt?

Daß die Denitrifikation in Flüssigkeitskulturen durch Luftabschluß (Wasserstoff) befördert wird, hat Sewerin gezeigt. Es lag nun nahe, auf künstlichem Wege ähnlich wie Sewerin, Luftabschluß durch Verdrängung der Luft durch Wasserstoff in Erde herzustellen, zunächst mit natürlichem Boden und dem darin vorhandenen Bakteriengemisch.

A. Wasserstoffdurchleitungsversuche in Erde.

500 g Versuchsfeldboden (Lehmboden) wurde 1 Proz. Dextrose und 0,15 Proz. Kalisalpeter (auf feuchte Erde berechnet) zugesetzt und in einem 1

¹⁾ l. c.

Literkolben im Brutzimmer bei Wasserstoffdurchleitung gehalten. Der Erle n m e y e r kolben wurde luftdicht mit einem Gummistopfen versehen, durch den zwei Glasröhren führten, von denen die eine bis zum Boden des Gefäßes durch die mäßig feuchte Erde (18—19 Proz.) reichte. Dieselbe stand mit einem gewöhnlichen Wasserstoffapparat in Verbindung, so daß durch sie ein gereinigter Wasserstoffstrom streichen konnte. Der durch die andere Röhre austretende Gasstrom führte nach Passieren eines Chlorcalcium-U-Rohres zu einem Kaliapparat, um die CO_2 -Produktion verfolgen zu können. Der Versuch wurde nun nach einer Probe auf Dichtigkeit des Apparates so ausgeführt, daß zunächst sämtliche Luft aus dem Kolben, den Zuleitungsröhren usw. ausgetrieben wurde, was durch einen konstanten gleichmäßigen Strom geschah, bis die bekannte Wasserstoffprobe zeigte, daß kaum noch Sauerstoff vorhanden war, bis auf Spuren, die selbstverständlich zurückblieben. Die Gegenwart von etwas Sauerstoff (Reizsauerstoff) ist auch zum Anwachsen der Bakterien erforderlich, was B e i j e r i n c k¹⁾ nachgewiesen hat. Hierauf wurde der Wasserstoffstrom abgestellt, der Kaliapparat von der Luft abgesperrt, blieb aber mit dem Erdboden in leitender Verbindung. So blieb der Versuch 24 Stunden sich selbst überlassen, um dann derselben Manipulation unterworfen zu werden, d. h. es wurde so lange Wasserstoff durchgeleitet, bis am Kaliapparat keine erhebliche Gewichtszunahme zu konstatieren war.

Wenn hervorgehoben ist, daß dieser Versuch anaërob ausgeführt werden sollte, so muß man bei derartiger Versuchsanordnung beachten, daß das erstrebte Ziel völliger Sauerstoffentziehung in Wahrheit nicht eintritt. Auf einen Grund wurde bereits hingewiesen. Noch wichtiger ist aber die Tatsache, daß sich innerhalb der 24 Stunden Veränderungen in dem Gaszustand des Gefäßes wahrscheinlich vollziehen. Jedesmal, wenn mit der Wasserstoffdurchleitung begonnen wurde, zeigte sich zu Anfang derselben ein Knallgasgemisch, eine Folge von Sauerstoffeintritt in das Gefäß. Durch Diffusion wird durch die Kautschukverbindungen, die benutzt waren, Wasserstoff ausgetreten und Luft eingetreten sein. Man könnte daher einwenden, daß ein Luftabschluß dadurch illusorisch werde, aber schon die einfache Überlegung zerstreut diese Bedenken, insofern dieser Gasaustausch nur langsam von statten geht, und auf jeden Fall ein relativer Luftabschluß sicher geschaffen ist, worauf es zunächst nur ankommen kann. Vielleicht rührt dies Knallgasgemisch auch von einer N_2O -bildung durch die Bakterien her, was ebenfalls B e i j e r i n c k wahrscheinlich macht.

Nach Ablauf einer gewissen Zeit (10—14 Tage), in der der Nitratumwandlungsprozeß beendet zu sein schien, — wofür als Kriterium ein erhebliches Nachlassen der CO_2 -Produktion diente, — wurde abgebrochen und auf Nitrat, Gesamtstickstoff und Dextrose untersucht, was auch vor Beginn des Versuchs natürlich geschehen war. Zur Nitratbestimmung dienten 200 g Erde, für die Gesamtstickstoffbestimmungen nach J o d l b a u e r wurde 5mal 25 g der getrockneten, fein gemahlenen und gründlich gemischten Erde verwandt. Betrachtet man nun die Resultate der Versuche, so ergibt sich ein im ersten Augenblicke überraschendes Resultat (s. Tab. 4. u. 5).

Das gänzliche Verschwinden des Nitratsstickstoffes beweist, daß salpeterumwandelnde Organismen ihre Kraft betätigt haben, wenn auch nicht in dem Sinne eines Freiwerdens von Stickstoff, der also dem Boden und damit

¹⁾ l. c.

Tabelle 4.

	Gefundener		Dextr	Gefundener		Diff.	Dextr
	Nitrat-N in mg pro 100 g trocken. Erde bei Beginn des Versuches	Gesamt-N		Nitrat-N in mg pro 100 g trockener Erde nach Ablauf des Versuches	Gesamt-N		
Kultur I	28,49	142	1%	0	138,6	-3,4	0
Kultur II	28,49	142	1%	0	151,3	+9,3	0

Tabelle 5.

Kohlensäureproduktion in g.

	Versuch I	Versuch II
1. Tag	0,6770	0,2165
2. „	0,7382	0,2845
3. „	0,1556
4. „	0,1565
5. „	0,1799	0,0726
6. „	0,0770	0,0613
7. „	0,1334	0,0766
8. „	0,0330	0,0654
9. „	0,0586	0,0456
10. „	0,0370	0,0196
11. „	0,0400	0,0380

Sa. 2,2882 g CO₂

den Pflanzen verloren gehen könnte, wie aus der Gesamtstickstoffbestimmung hervorgeht. Dies dürfte befremden, erscheint aber gleich in einem anderen Licht, wenn gesagt wird, daß sich hier Fehler eingeschlichen haben, die als ausreichend angesprochen werden müssen, dieses Bild zu verschleiern. Erstens wurde ein Versuchsfehler darin begangen, daß unten auf den Boden eine Sandschicht gebracht wurde, in die die Zuleitungsröhre reichte, um eine Verstopfung zu verhindern. Infolge eines Versehens wurde hierzu ein Sand benutzt, in dem sich organische stickstoffhaltige Substanzen in erheblicher Menge befanden, die bei der Ausgangsstickstoffbestimmung nicht mit bestimmt waren, wohl aber zuletzt, da der Sand von der Erde nicht mechanisch getrennt werden konnte. Hierdurch erklärt es sich, daß Kultur (I) am Ende fast keinen Stickstoffverlust aufwies, und die andere (II) sogar eine erhebliche Gesamtstickstoffzunahme zeigte (ca. 10 mg). Zweitens darf nicht unerwähnt bleiben, daß sich infolge der relativ hohen Bodenfeuchtigkeit (19 Proz.) ein Pilz in beiden Kulturen in gleichem Maße entwickelt hatte, der nicht nur auf der Oberfläche der Erde wuchs, sondern auch die ganze innere Erde durchwucherte. Der Pilz wurde des Interesses halber isoliert und gefunden, daß es eine *Fusarium* art war, die aber nicht imstande ist, atmosphärischen Stickstoff zu assimilieren. Auch die relativ große CO₂-Produktion ist auf die intramolekulare Atmung des Pilzes zurückzuführen.

Auf Grund dieser Erfahrung wurde der zweite Versuch dahin abgeändert, daß der Feuchtigkeitsgrad des Bodens etwas herabgesetzt wurde, nämlich auf ca. 14 Proz., wodurch ein Wachstum von Pilzen unterblieb. Dann erhielt eine Kultur nur Dextrose, während der anderen gleichzeitig auch Nitrat in demselben Mengenverhältnis wie im ersten Versuch, also 1 Proz. Dextrose und 0,15 Proz. Nitrat verabreicht wurde. (Tab. 6 u. 7.)

Hier ergab die Enduntersuchung eine erhebliche Divergenz mit dem ersten Versuche. Während bei der Kontrolle ohne Nitrat der Gesamtstickstoff nach

Tabelle 6.

Kultur	Gefundener		Dextr.	Gefundener	
	Nitrat-N in mg pro 100 g trockener Erde bei Beginn des Versuchs	Gesamt-N		Nitrat-N in mg pro 100 g trockener Erde nach Ablauf des Versuchs	Gesamt-N
I. Erde mit Dextrose ohne N.	—	123,9	1%	0	123,7
II. mit N.	22,44	140,7	1%	fast 0	131,2

Tabelle 7.

Kohlensäureproduktion in g.

	I. Kontrolle ohne Nitrat.	II. Mit Nitrat.
1. Tag	0,0659	0,1487
2. "	0,2003	0,1303
3. "	0,2602	0,1314
4. "	0,1165	0,2110
5. "	0,2184	0,3540
6. "	0,2580	0,2805
7. u. 8. "	0,2202	0,2125
	Sa.: 1,3395 g	Sa.: 1,4684 g

Ablauf des Versuches innerhalb einer neuntägigen Frist wieder gefunden wurde, war dies bei der anderen Kultur nicht der Fall. Hier war ein Verlust von 10 mg Stickstoff zu verzeichnen, der auf Stickstoffentbindung aus dem Nitrat zurückzuführen ist. Die Differenz bei der Stickstoffbilanz dürfte wohl groß genug sein zu beweisen, daß diese außerhalb der Fehlerquellen liegt. Die CO_2 -Produktion bietet in diesem Versuch auch Interessanteres als beim ersten. Man nimmt in beiden Kulturen zuerst ein Steigen der CO_2 -Menge wahr, die ca. am 5. oder 6. Tage ihren Höhepunkt erreicht, um dann wieder abwärts zu gehen. Auffallend ist ferner die anfänglich stärkere Entwicklung der Kohlensäure im Kontrollversuch im Vergleich zu der erst allmählich zunehmenden Produktion der Nitratkultur. Einige in die Augen fallende größere Unregelmäßigkeiten besonders bei Versuch I werden wohl der nicht immer gleichmäßig auszuführenden Wasserstoffdurchleitung zuzuschreiben sein. Rechnet man die Kohlensäuremenge auf den Kohlenstoff der Dextrose um, so findet man, daß eine Veratmung von $\frac{1}{5}$ des zugesetzten Kohlenstoffs als freie CO_2 stattgefunden hat. Gleichzeitig wurde eine qualitative Untersuchung auf Bodenorganismen angestellt, um zu prüfen, ob nun in der Tat in dem einen Falle, bei Nitratgegenwart, mehr denitrifizierende Bakterien die Oberhand gewonnen hatten, während in dem anderen diese durch andere Organismen mehr in den Hintergrund gerückt waren. Je zwei Nitratbouillonröhrchen wurden mit einer geringen Erdprobe aus beiden Kulturen gleichmäßig geimpft und ins Brutzimmer gestellt.

Während bei den Röhrchen mit Kontrollerde infiziert innerhalb 24 Stunden keine Schaumbildung eintrat, war dies bei den anderen, wie erwartet, der Fall. Nach 20 Tagen wurde nochmals auf Nitrat untersucht und gefunden, daß eins der ersteren Röhrchen noch Diphenylaminreaktion anzeigte. Man darf daraus schließen, daß die denitrifizierenden Organismen zur Entfaltung ihres Lebens außer einer Kohlenstoffquelle Gegenwart von Nitrat bei Sauerstoffabschluß benötigen, daß sie ferner zwar im Boden unter Sauerstoffabschluß ohne Vorhandensein von Nitrat lebensfähig bleiben,

was durch Vergärung eines der Kontrollröhrchen angezeigt wird, sonst aber ihre Entwicklung sehr stark durch andere, größtenteils anaerobe Mikroorganismen hintangehalten wird. Umgekehrt sieht man, wie sie die Oberhand über ihre Konkurrenten gewinnen, sobald die Lebensbedingungen für sie günstige sind.

Tabelle 8.

	Nach 24 Stunden	Nach 20 Tagen
I. Röhrchen geimpft aus Kontrollerde		
a. ohne Nitrat	—	0
b. Nitrat	—	×
II. Erde + Nitrat		
a.	W S	0
b.	W S	0

— = Kein Wachstum;

0 = „ Nitrat;

× = Nitrat;

W = Wachstum;

S = Schaum.

Dieser Versuch wurde neben einer Reihe anderer, zum Teil in entgegengesetzter Richtung, also mit Zutritt der Luft, nochmals wiederholt. Zu diesem Zwecke wurden verschiedene Kulturen von 11,77 Proz. Feuchtigkeit in der beschriebenen Weise mit dem gleichen Zusatz von Dextrose und Nitrat angesetzt, nur mit dem Unterschied, daß eine bei Luftabschluß und Wasserstoffdurchleitung, eine zweite, bei Luftzutritt und einfachem Watterverschluß, ähnlich denen von Koch und Pettit, verblieb; über die Oberfläche einer dritten endlich strich ein beständiger, vorher von NH_3 gereinigter Luftstrom. Es sollte hierdurch bezweckt werden, einmal stets neuen Sauerstoff zuzuführen, zum anderen entstehende gasförmige Stoffwechselprodukte fortzuleiten.

Tabelle 9a.

	Gefundener		Gefundener	
	Nitrat-N in mg pro 100 g trockener Erde bei Beginn des Versuchs	Gesamt-N in mg pro 100 g trockener Erde	Nitrat-N in mg pro 100 g trockener Erde nach Ablauf des Versuchs	Gesamt-N in mg pro 100 g trockener Erde
Kultura Einfacher Kolben mit Watterverschluß	22,81	139,03	2,48	141,8
Kulturb Kolben mit Luft- durchleitung	22,81	139,03	3,56	142,7
Kulturc Kolben mit Wasser- stoffleitung	22,81	139,03	2,33	128,66

Hieraus geht hervor, daß der Nitratumsatz in allen drei Fällen mehr oder weniger gleich ist. Bei Kultur b allerdings wird 1 mg mehr gefunden, was aber wahrscheinlich nicht viel sagen wird. Im Gesamtstickstoff dagegen finden sich merkliche Unterschiede. Bei Kultur a ist der Gesamtstickstoff erhalten geblieben, wenn man nicht geneigt ist, das geringe Plus an Stickstoff von ca. 1,8 mg sogar einer Stickstoffbindung zuzuschreiben.

6*

Tabelle 9b.
CO₂-Produktion in g von Kultur c.

Tage	
1	0,2236
2	0,1903
3 + 4	0,5566
5	0,5123
6	0,1618
7	0,1231
8	0,1056
9	0,0765
10 + 11	0,0930
<hr/>	
Sa.:	2,0428

Bei Luftdurchleitung findet sich ebenfalls ein geringes Mehr an Gesamtstickstoff, nämlich ca. 3,7 mg, was auf eine event. Stickstoffbindung hinweist. Bei Wasserstoff dagegen hat ein ausgesprochener Stickstoffverlust stattgefunden, was den früheren Befund also bestätigt. Die Dextrose war in allen Kulturen verschwunden.

Den obigen ähnliche qualitative Versuche auf die Bodenorganismen der verschiedenen Kulturen ergaben das interessante Ergebnis, daß hier in allen Fällen denitrifizierende Bakterien vor anderen überwogen. 48—72 Stunden nach Impfung der Proberöhrchen trat überall Schaumbildung und Nitratvergärung ein.

Stand durch alle diese Versuche fest, daß die in den verschiedenen Kulturen anwesenden denitrifizierenden Bakterien, deren Art aber nicht näher charakterisiert wurde, übereinstimmend das gleiche Verhalten gegenüber dem Fehlen des Luftsauerstoffs an den Tag gelegt hatten, so erübrigte es sich noch, durch in gleicher Weise angestellte Versuche an Reinkulturen denitrifizierender Bakterien auch für spezielle Fälle die allgemeine Gültigkeit dieser Tatsache zu beweisen.

Zu diesen Versuchen dienten gleichfalls 500 g des hiesigen Versuchsfeldbodens von ca. 14-proz. Feuchtigkeit, dem 0,2 Proz. KNO₃ auf das feuchte Erdgewicht berechnet zugesetzt wurde. Als Verschluß der 1 Literkolben, in denen der Versuch ausgeführt wurde, wurde ähnlich wie früher ein Kautschukstopfen verwandt mit zwei Durchlüftungsröhren, an die außen eine Glasröhre von größerem Durchmesser angeschmolzen war und zur Aufnahme eines Wattefilters diente zum Schutze gegen Außeninfektionen. Die beiden so vorbereiteten Kolben wurden im Autoklaven 2 Stunden lang bei 2 Atmosphären sterilisiert, dann jedem 6 g sterile Dextroselösung (20 ccm) zugefügt, und somit die Bodenfeuchtigkeit auf ca. 18 Proz. gebracht. Der Wasserverlust bei der Sterilisation war erfahrungsgemäß nicht groß. Hierauf wurde mit Reinkulturen von *Bac. pyocyaneus* und *Bac. fluorescens liquef.* je eine Kultur geimpft mit dem Inhalt eines ganzen Dextroseröhrchens, aus dem das Nitrat vergoren war, ins Brutzimmer gestellt und fast zwei Tage zum Anwachsen Zeit gelassen. Dies schien erforderlich, nachdem Vorversuche gezeigt hatten, daß bei sofortiger Wasserstoffdurchleitung nach der Impfung kein Wachstum eintrat, also wohl infolge des Mangels an Reizsauerstoff nach Beijerinck. Nach 29tägiger Wasserstoffdurchleitung und CO₂-Messung wurde abgebrochen und die Stickstoffbilanz ausgeführt. Folgende Tabelle gibt die Ergebnisse für *Bac. pyocyaneus* wieder (leider verunglückte der andere Kolben infolge Platzens).

Tabelle 10.

Gefundener		Gefundener		Verlust	Dextrose
Nitrat-N in mg pro 100 g trockener Erde bei Beginn des Versuchs	Gesamt-N	Nitrat-N in mg pro 100 g trockener Erde nach Ablauf des Versuchs	Gesamt-N		
24,29	155,9	0	124,7	31,2	×

Tabelle 11.

Tage	CO ₂ -Menge in g.
1	0
2	0
3	0,017
4	0,04
5	0,01
6	0,056
7	0,058
9	0,081
14	0,0975
16	0,0715
18	0,0720
20	0,1435
21	0,0480
23	0,0452
25	0,0769
27	0,1079
29	0,0484

Sa.: 0,9729 g

Der Nitratsstickstoff war völlig verschwunden; die Dextrose war noch nicht ganz verbraucht, ebenfalls war ein erheblicher Gesamtstickstoffverlust zu konstatieren, der allerdings bedeutend größer war, als der zugeetzten Nitratmenge entsprach. Es mußten also noch andere Stickstoffverluste stattgefunden haben. Nahe lag die Vermutung, daß infolge der Sterilisation im Autoklaven solche zustände gekommen waren.

Zur Klärung dieser Frage wurde ein neuer Versuch mit folgender Erweiterung angestellt: Genau dem vorigen entsprechend wurden drei Kolben mit je 500 g Versuchsfeldboden präpariert mit den gleichen Nitratzusätzen. Ebenso wurden natürlich in einem anderen zurückbleibenden Teil der gesamten gleichbehandelten Erdmenge der Ausgangsgesamt- und Nitratsstickstoff ermittelt. Nach erfolgter Sterilisation der drei Versuchskolben im Autoklaven wurde, wie üblich, die Dextrose in 20 ccm H₂O gelöst steril zugesetzt (5 g pro Kolben), und zwei der Kolben je mit *Bac. pyocyaneus* und *fluorescens* geimpft, während der dritte als Kontrolle ungeimpft verblieb. Nach eintägigem Stehen im Brutzimmer bei optimaler Temperatur wurden sämtliche Kolben an den Wasserstoffapparat angeschlossen und mit der Durchleitung begonnen. In folgender Tabelle ist die CO₂-Produktion wiedergegeben, die den Gang der Bakterientätigkeit widerspiegelt, und zugleich, wie gewünscht, zeigt, daß bei der Kontrolle keine CO₂ gebildet wurde. Die höchste CO₂-Menge fällt in die Zeit der ersten sieben Tage, von da ab sinken die Zahlen langsam bis zum 20. Tage, allerdings in beiden Kulturen nicht gleichmäßig. Die jetzt erfolgte Analyse der Ver-

suche klärte den merkwürdigen Befund des ersten Versuches auf, wie folgende Tabelle zeigt.

Tabelle 12.
CO₂-Produktion in g.

Tag	Bac. pyocyaneus	Bac. fluorescens	Kontrolle (ungeimpft)
1	0,0315	0,0420	—
2	0,1100	0,0980	—
3	0,0970	0,1216	—
4	0,0730	0,0930	—
5+6	0,1750	0,0750	—
7	0,0450	0,1750	—
8	0,0830	0,0330	—
9	0,0520	0,0320	—
10	0,0720	0,0920	—
11	0,0275	0,0430	—
12+13	0,0655	0,0800	—
14	0,0514	0,0885	—
15	0,0586	0,0365	—
16	0,0540	0,1350	—
17	0,0816	—	—
18	0,0209	0,0260	—
19+20	0,0265	0,0940	—
Sa.:	1,1245	1,2646	—

Tabelle 13.

Namen der Bakterien- art	Gefundener		Gefundener		Gefundener	
	Nitrat-N in mg pro 100 g trockener Erde bei Beginn des Versuchs	Gesamt-N in mg pro 100 g trockener Erde nach Ablauf des Versuchs	Nitrat-N in mg pro 100 g trockener Erde nach Ablauf des Versuchs Ungeimpft	Gesamt-N in mg pro 100 g trockener Erde nach Ablauf des Versuchs Geimpft	Nitrat-N in mg pro 100 g trockener Erde nach Ablauf des Versuchs Geimpft	Gesamt-N in mg pro 100 g trockener Erde nach Ablauf des Versuchs Geimpft
B. pyocyan.	29,70	164	30,19	154	0	133,2
B. fluoresc.	29,70	164	30,19	154	0	135,5

In der geimpften Kultur war sämtliches Nitrat — ca. 30 mg — fort, der Gesamtstickstoffverlust war entschieden wieder zu hoch ausgefallen, da, wie die Subtraktion des Nitratstickstoffs von dem Gesamtausgangsstickstoff lehrt, scheinbar der gesamte Nitratstickstoff verloren gegangen ist. Dieser Verlust muß also auf andere Weise erklärt werden, und dies geschieht auch in klarer Weise durch die Kontrollkultur. Man sieht hier, daß dieselbe infolge Sterilisation 10 mg Stickstoff eingebüßt hat. Die Erklärung für das Zustandekommen dieses Verlustes wird wohl in einem Entweichen von adsorbiertem Ammoniakstickstoff zu suchen sein.

Nachdem hierdurch der unzweifelhafte Beweis erbracht war, daß also lediglich die Abwesenheit des Luftsauerstoffs für das Zustandekommen der Denitrifikation verantwortlich zu machen ist und zwar in allen der zur Untersuchung unterzogenen Fällen in gleichem Maße, so stand zu erwarten, daß, wenn diese Auffassung richtig war, mit dem größeren oder geringeren Zutritt der Luft auch die Höhe der Stickstoffentbindung sank und stieg.

B. Versuche mit Glassandkulturen.

Da erkannt war, daß durch Sandzusatz die physikalische Beschaffenheit einer Flüssigkeit hinsichtlich des Luftzutritts erheblich verändert wird, was aus Untersuchungen von Coleman¹⁾ im hiesigen landwirtschaftlich-bakteriologischen Institut hervorgeht, lag der Gedanke nahe, den Sauerstoffzutritt künstlich dadurch zu regulieren, daß man einer Flüssigkeit Sand in steigenden Mengen zusetzte. In Anlehnung an die Mitteilung Pfeiffers und Lemmermanns²⁾, die eine Verzögerung der Denitrifikation wahrnehmen wollten, wenn Flüssigkeitskulturen Glassand zugesetzt wurde und sie zu der Folgerung führte, daß diese dadurch zu erklären sei, daß infolge der Sandzufuhr eine schlechtere Ausnutzung der Kohlenstoffverbindungen bewirkt werde, wurde eine Versuchsreihe mit steigenden Sandmengen (völlig N-freier Quarzsand), aber gleichbleibender Flüssigkeitsmenge (Dextrosenährlösung) mit 1 Proz. Dextrose und 0,2 Proz. Nitrat angesetzt, die nach dreimaliger Sterilisation im strömenden Dampf eine Viertelstunde lang (wegen Dextrosegegenwart durfte nicht länger sterilisiert werden) mit den drei Haupterregern der Denitrifikation geimpft wurde. Die Kulturen wurden so lange im Brutzimmer aufbewahrt, bis das Nitrat verschwunden war. Das war allgemein nach vier Tagen der Fall. Die Kulturen wurden nunmehr der Gesamtstickstoffbestimmung bzw. Eiweißbestimmung unterworfen, und zwar wurde dieselbe nach Kjeldahl ausgeführt. Von den Flüssigkeitskulturen unterlag der Stickstoffbestimmung ein aliquoter Teil, während die Sandkulturen bei hoher Temperatur getrocknet und dann je 5 Bestimmungen in 25 g Sand ausgeführt wurden. Das Resultat ist überraschend. (Tabelle 14.)

Die Kulturen ohne Sandzusatz hatten eine beträchtliche Einbuße an Gesamtstickstoff erlitten, die um so geringer wurde, je größer die zugesetzte Sandmenge war. Es stellte sich etwa durchschnittlich folgendes Verhältnis heraus, wenn man von Abweichungen der einzelnen Bakterien untereinander absieht, die zum Teil wenigstens von Zufälligkeiten herrühren werden: $a : b : c$ wie $1 : 2 : 4$, mit anderen Worten: steigt die Sandmenge auf das Doppelte, so wird auch die Eiweißbildung verdoppelt. Welches ist die Erklärung für diese Erscheinung? Pfeiffer glaubt, sie auf eine geringere Ausnutzung von Energiematerial zurückführen zu müssen. Das wird durch den Dextroseverbrauch sehr deutlich widerlegt; denn es zeigt sich auffälligerweise, daß der Dextroseverbrauch mit dem Ansteigen der Sandmenge in gleichem Tempo zunimmt. Es bleibt somit nur noch eine Erklärung übrig, nämlich die des größeren Zutritts der Luft, der durch eine Gabe von Sand erreicht wird, wodurch die Eiweißbildung infolge einer stärkeren Vermehrung der Bakterien erhöht wird, was in einem späteren Teil dieser Arbeit näher gezeigt wird. Die Luft befindet sich zwischen den kleinen Teilchen des Sandes und wird so in der Flüssigkeit gehalten. Untereinander weichen allerdings die einzelnen Bakterienarten besonders bei höchster Sandgabe (Gruppe c) ziemlich bedeutend voneinander ab; jedoch wird hierdurch die Gesetzmäßigkeit zwischen Dextroseverbrauch und Eiweißbildung in ausgesprochener Weise nicht gestört. Betrachtet man z. B. in Gruppe c die Eiweißbildung von *Bac. pyocyaneus*, die im Vergleich zu den anderen höher ausgefallen ist, so sieht man auch eine desto

¹⁾ Centralbl. f. Bakteriöl. Abt. II. Bd. 20. p. 484 ff.

²⁾ Landw. Versuchsstat. Bd. 50. p. 115.

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Digitized by Google

stärkere Inanspruchnahme des Energiematerials. Ebenso erfordert die geringste Eiweißbildung von *Bac. fluorescens* in dieser Gruppe den kleinsten Verbrauch der Dextrose.

Aber auch noch auf eine andere bedeutsame Frage gibt dieser Versuch eine Antwort, nämlich in energetischer Beziehung. Man sieht, daß der Energieverbrauch — wie oben angedeutet — auch bei einer größeren Leistung des Wachstums unzweifelhaft zunimmt. Das ist im ersten Moment auch nichts wunderliches, da doch zu einer größeren Eiweißbildung a priori eine vermehrte Kraftleistung erforderlich ist. Es fragt sich nur, ob das Verhältnis zwischen Ansatz und Energiematerialumsatz bei größerem Luftzutritt gleich oder verschieden ist und mit dem Luftzutritt steigt. Berechnet man zur Beantwortung dieses Punktes den Energiematerialverbrauch pro 1 mg Stickstoff der drei Gruppen, so geht für *Bac. pyocyaneus* z. B. daraus hervor, daß bei a und c ein gleiches Verhältnis besteht; bei b ergibt sich rechnerisch ein größeres, doch werden hier Zufälligkeiten im Spiele gewesen sein. Andererseits ergibt sich bei *Bac. Hartlebi* in allen drei Fällen ein fast gleiches.

C. Versuche mit Paraffinkulturen.

In der Literatur findet sich häufig die Angabe, daß durch Überschichtung von Flüssigkeitskulturen mit Paraffin eine schnellere Denitrifikation verursacht wird. Dieses bezweckt bekanntlich den Abschluß des Luftsaauerstoffs. Es lag nun die Annahme nahe, daß in Flüssigkeitskulturen mit und ohne Paraffindecke, die in größeren *Erlenmeyer* kolben ausgeführt wurden, ebenfalls ein Unterschied der Eiweißbildung resp. der Entbindung reinen Stickstoffs zutage treten müßte. Daß derselbe aber nicht sehr eklatant ausfallen würde, war anzunehmen; denn der Luftabschluß durch Paraffin konnte im Vergleich zu der Kontrollkultur, die ja bekanntlich an sich schon als anaërob aufzufassen ist, nur ein relativ geringer sein. Die Zusammensetzung der Nährlösungen war folgende: 400 ccm H_2O , 4 g Dextrose, 0,8 g KNO_3 , 0,8 g $MgSO_4$, 0,8 g K_2HPO_4 , 0,1 g $CaCl_2$. Der Versuch wurde in 500 ccm - *Erlenmeyer* kolben, die möglichst gleich groß gewählt wurden, angesetzt. Die Nährlösung wurde für sämtliche 6 Kolben gleichzeitig hergestellt und auf die einzelnen genau verteilt. Drei Kolben wurden mit einer 2 cm hohen Paraffinschicht überschichtet, sodann mit den drei Reinkulturen geimpft, und dieselben im Brutzimmer so lange aufgehoben, bis die Nitratreaktion verschwunden war. Dies war bei *Bac. pyocyaneus* und *Bac. fluorescens* mit und ohne Paraffin nach drei bis fünf Tagen der Fall, während *Bac. Hartlebi* etwas längere Zeit gebrauchte. Die Kulturen wurden analysiert nach der *Kjeldahl*-Methode. Das Paraffin wurde mittels Scheidetrichter entfernt, da es sich nicht mit verbrennen ließ. Jeder Kolben wurde in zwei Portionen geteilt, und die beiden Parallelbestimmungen addiert; da hiermit keine guten Resultate erzielt wurden, wurde später hiervon Abstand genommen, und die gesamten Kulturen wurden der *Kjeldahl*bestimmung unterworfen. Das Resultat ist in folgender Tabelle niedergelegt (p. 90):

Der Versuch wurde zweimal wiederholt und ergab annähernd das gleiche Resultat. Man ersieht, daß er vollkommen den Erwartungen entsprach. Ohne Paraffin, also bei Luftzutritt, hatte *Bac. pyocyaneus* in dem einen Falle fast die doppelte Menge Eiweiß gebildet. Dasselbe gilt auch für die anderen Bakterien. Gleichzeitig wurden auch Bakterienzählungen

Tabelle 15.

	Gesamt- eiweiß-N in mg	Bakterienzahl in 1 ccm der Flüssigkeit	Gesamteiweiß-N der Vorversuche in mg
I a) ohne Paraffin B. Hartlebi	13,11	—	14,92
b) mit Paraffin B. Hartlebi	9,62	—	8,88
II a) ohne Paraffin B. pyocyaneus	12,1	118 681 962	17,03
b) mit Paraffin B. pyocyaneus	7,4	16 954 566	10,14
III a) ohne Paraffin B. fluorescens	15,9	107 378 918	15,05
b) mit Paraffin B. fluorescens	10,8	—	—

ausgeführt, um zu beweisen, daß die geringere Eiweißbildung auch auf eine geringere Anzahl von Bakterien zurückzuführen ist. Die Zahlen beweisen frappant, daß sich z. B. bei *Bac. pyocyaneus* mit Paraffin ungefähr nur $\frac{1}{7}$ der Bakterien entwickelt hatten.

In Erweiterung dieser beiden Versuche wurde noch folgender ausgeführt, der darauf abzielte, in Flüssigkeitskulturen die Eiweißbildung dermaßen zu regulieren, daß lediglich die Größe der Oberfläche der Kultur für dieselbe ausschlaggebend ist, und zweitens, daß bei geeigneter Variation der Luftzufuhr der Kontrast des Wechsels der Eiweißherzeugung bzw. des Stickstoffverlustes noch handgreiflicher wird. Es wurden zu diesem Zwecke Zweiliterkolben und 500 ccm-Kolben auf ähnliche Weise wie beim ersten Versuche präpariert. Die Menge der Nährlösung war die gleiche, nämlich 400 ccm. Es wurde hierdurch erreicht, daß nur die Größe der Oberfläche eine verschiedene war. Wie schon früher, erhielt der kleinere Kolben noch eine mehrere cm hohe Paraffinschicht, um den Luftsauerstoff abzuhalten. Sodann wurde versucht, zum ersten Male die Bakteriennährstoffe quantitativ zu verabreichen, um nachher bei der Analyse um so sicherere Vergleichsergebnisse zu erzielen. Jede Kultur für die Versuchsbakterien *Bac. pyocyaneus* und *Bac. fluorescens* erhielt also genau 4,000 g Dextrose und 0,800 g KNO_3 zugemessen. Die Kulturen wurden ins Brutzimmer gestellt und bei bekannter Temperatur gehalten. Nach 3 resp. 5 Tagen war das Nitrat verschwunden, wie aus folgender Tabelle zu ersehen ist. (p. 91.)

Unerwarteterweise fielen die Eiweißbestimmungen nicht so sehr verschieden aus, vor allem nicht bei *Bac. pyocyaneus*. Größer war der Unterschied bei *Bac. fluorescens* und ebenfalls der Stickstoffverlust; aber auch hier war der Ausschlag im Vergleich zu den früheren Versuchen nicht bedeutend größer. Worauf dieses zurückzuführen ist, kann nicht gesagt werden. Vor allem kam es darauf an, sich über den Verbrauch des Zuckers Rechenschaft zu geben. Um eine genauere Zuckerbestimmung machen zu können, wurde das Eiweiß mit Bleiessig ausgefällt, und der Niederschlag samt Filter nach guter Auswaschung der Kjeldahl-Bestimmung

Tabelle 16.

Kultur	Zugesetzt		Wiedergefunden					Ver- lust %
	Zucker	Nitrat	Ge- fundener Zucker	Ver- brauchter Zucker	Nitrat	Eiweiß in mg N	Eiweiß	
	g	g	g	g	g	g	%	
<i>B. pyocyaneus</i> ohne Paraffin	3,3	0,8	1,381	1,919	0 3 Tage	12,054	10,8	89,2
+ Paraffin	3,3	0,8	1,765	1,535	0 3 Tage	9,59	8,6	91,4
<i>B. fluorescens</i> ohne Paraffin	3,3	0,8	1,250	2,05	0 3 Tage	15,2	13,66	86,34
+ Paraffin	3,3	0,8	2,50	0,8	0 5 Tage	6,308	5,67	94,33

mung unterworfen. In dem gesamten Filtrat wurde darauf nach Ausfällen des überschüssigen Bleies mit Natriumsulfat der restierende Zucker maßanalytisch bestimmt. Das Paraffin wurde bei den in Frage kommenden Kulturen vorher mittels Scheidetrichter getrennt. Vergleicht man die Eiweißbildung und den Zuckerverbrauch miteinander, so geht hieraus die unbedingte Abhängigkeit beider voneinander hervor. So sieht man z. B. bei *Bac. fluorescens* einen geringeren Zuckerverbrauch in der Kultur bei Luftabschluß als in der gleichen Kultur von *Bac. pyocyaneus*, während bei der doppelten Eiweißbildung des ersteren auch fast die doppelte Energiemenge erforderlich ist. Berechnet man für diese Versuche ähnlich wie früher bei den Sandkulturen den Energiematerialverbrauch pro 1 mg N (Eiweiß), so findet man auch bei dieser Versuchsanstellung, daß das Verhältnis zwischen Energiematerialverbrauch und Ansatz (Eiweiß) bei verschiedenem Luftzutritt in recht gut übereinstimmender Weise ein durchaus gleiches ist. Für *Bac. pyocyaneus* stellt es sich auf ca. 160, bei *Bac. fluorescens* auf ca. 130. Also vermag die Größe des Luftzutritts keinen Einfluß auf das energetische Verhältnis dieser Bakterien hinsichtlich der Eiweißbildung auszuüben. Unerklärlicherweise fielen diese Zahlen viel größer aus als beim Sandversuch.

Um die Abhängigkeit der in Rede stehenden Bakterien von dem Sauerstoff der Luft noch zu verdeutlichen, wurde folgender in Reagensgläsern ausgeführter Versuch angestellt: Es wurden Röhren mit der bekannten Nährlösung hergestellt, jedoch mit dem Unterschiede, daß ihnen statt Nitrat in dem einen Falle als Stickstoffquelle schwefelsaures Ammon, das andere Mal Asparagin zur Verfügung stand, um auf diese Weise die Bakterien an dem Bezug des Sauerstoffs aus dem Nitrat zu verhindern. Als Kohlenstoffquelle wurde allen Röhren außerdem Dextrose zugesetzt. Die eine Hälfte der Röhren erhielt eine mehrere cm hohe Paraffinschicht als Kontrolle; sämtliche Röhren wurden gleichzeitig mit den drei Reinkulturen geimpft, aus einer Nährlösung, in der das Nitrat schon verschwunden war. Es wurden alle Röhren mit einer größeren Flüssigkeitsmenge geimpft und zwar $\frac{1}{2}$ ccm mittels steriler Pipette, um hierdurch Irrtümer auszuschließen. Die Röhren wurden dann ins Brutzimmer gestellt und täg-

lich revidiert. Hier zeigten sich sehr interessante Tatsachen. Schon nach wenigen Tagen begann bei den Röhren ohne Paraffin ein Wachstum an der Oberfläche der Flüssigkeit und zwar bei sämtlichen Kulturen. Erst im Laufe längerer Zeit verbreitete sich das Wachstum tiefer nach unten, während bei den Paraffinkulturen nur ein ganz spärliches Wachstum an der Grenzschicht der beiden Flüssigkeiten und an der Wand der Nährlösung stattfand. Hierdurch ist deutlich bewiesen, daß die Bakterien ohne Sauerstoff der Luft nicht zu wachsen vermögen, sondern in ihrem Wachstum von dem Sauerstoff der Luft abhängig sind. Das Wachstum der eigentlich anaëroben Kulturen ist nur darauf zurückzuführen, daß der Luftabschluß nicht vollkommen ist. Um auch dieses zu vermeiden, wurde zur Kontrolle noch ein Versuch mit der bekannten anaëroben Kultur nach O m e l i a n s k i ausgeführt. Hier wurde der Luftsauerstoff durch Pyrogallol völlig entfernt. Zum Versuche diente ein schwefelsaures Ammoniumröhrchen, das mit *Bac. pyocyaneus* geimpft war. Es trat selbst nach mehreren Wochen kein Wachstum ein.

Aus allen diesen Versuchen darf also gefolgert werden, daß die in der Arbeit von Koch und Pettit wahrgenommenen N-Verluste infolge größerer Bodenfeuchtigkeit auf Luftabschluß zurückzuführen sind, denn hier konnte derselbe Effekt durch eine andere Art des Sauerstoffentzuges einwandfrei erzielt werden.

Wenn man zum Schlusse dieses Teils nochmals einen kurzen Rückblick auf die Ergebnisse dieser Untersuchungen werfen darf, so hat sich bei allen Versuchen in gleichem Sinne herausgestellt, daß die Größe der Luftzufuhr zum Boden den ausschlaggebenden Faktor für die Art der Nitratumsetzung durch Bakterien im Boden darstellt, von dem das Eintreten oder Ausbleiben von N-Verlusten abhängt. Infolge stärkerer Vermehrung der Bakterien wird bei größerem Luftzutritt auch die Eiweißbildung erhöht. Obgleich auch diese Resultate nicht sämtlich durch Versuche im natürlichen Boden gewonnen wurden, sondern z. T. auch mit Nährlösungen gearbeitet wurde, so darf man in diesem Falle doch letztere Schlußfolgerungen auch für den Boden generell anwenden. Man sieht also, daß die etwas in Mißkredit gekommene Methode der Flüssigkeitskulturen dem Physiologen oft doch gute Dienste leisten kann.

Ein Punkt jedoch harrt noch der Aufklärung: Dieser Befund hinsichtlich des Lufteinflusses harmoniert nämlich nicht mit einigen Ergebnissen anderer Forscher, vor allem nicht mit der letzten Beobachtung über Denitrifikation von M a r r¹⁾, die P f e i f f e r in der in der Einleitung bereits kurz aufgeführten Arbeit schildert, ja er steht sogar in direktem Widerspruch. Es sei deshalb gestattet, hierauf näher einzugehen und zu versuchen, diese Diskrepanz aufzuklären.

P f e i f f e r führt wörtlich aus: „In einem ganz anderen Licht zeigt sich der Einfluß, den die Durchlüftung ausgeübt hat. Während bisher in dieser Richtung Wirkungslosigkeit bzw. Verminderung der N-Verluste zu konstatieren war, ergibt sich hier in einwandfreier Weise ein Anwachsen der N-Verluste.“ Die Versuche, die zu diesen Schlußfolgerungen Anlaß gaben, waren mit Erde ausgeführt worden, die einen Zusatz teils von Stroh, teils von Zucker (2 und 8 Proz.) unter gleichzeitiger Darbietung von Nitrat erhalten hatte. Die Durchlüftung geschah alle 2—3 Tage durch Durchpressen von O-Gas unter Druck durch die Erde.

¹⁾ M a r r, l. c.

Sehr wichtig erscheint mir nun die Tatsache, daß keineswegs in allen Fällen bei den drei Versuchen Verluste zu verzeichnen waren; so nicht bei den Versuchen mit Stroh und Salpeter. Bei Verwendung von 2 Proz. Zucker ist die Durchlüftung ohne Einfluß geblieben. Nur bei dem 3. Fall bei einer Zuckergabe von 8 Proz. hat ein wesentlicher N-Verlust stattgefunden, der, wie Pfeiffer sagt, „durch die O-Zufuhr verursacht worden ist, so daß diese die Denitrifikation wachgerufen bzw. begünstigt haben müßte“. Pfeiffer überläßt es weiteren Untersuchungen, eine sichere Erklärung für diese Erscheinung zu finden.

Auf Grund der sehr interessanten Versuche von Koch und Pettit¹⁾, die zu dem gleichen Resultat allerdings für ungelüfteten Boden kamen, denke ich mir diese auffallende Erscheinung dadurch zu erklären, daß infolge des bei größerem Energievorrat gesteigerten Umsatzes, wie ich bereits im zweiten Teil meiner Arbeit gezeigt zu haben glaube, ebenfalls eine gesteigerte CO₂-Produktion stattgefunden haben muß, die ihrerseits einen gewissermaßen indirekten Sauerstoffabschluß verursacht haben mag, der eine Entbindung von N zur Folge hatte. Andererseits mag auch die durch die hohe Zuckergabe bedingte veränderte physikalische Beschaffenheit des Bodens — auf die auch Pfeiffer hinweist — zu einer Begünstigung der Denitrifikation beigetragen haben. Jedoch ich greife hier bereits Versuchen vor, die am Schlusse dieser Arbeit speziell zur näheren Erforschung dieser auffallenden Erscheinung ausgeführt wurden. Meiner Ansicht nach ist man auch bei Durchführung einer solchen von Pfeiffer dargestellten Durchlüftung nicht sicher, ob nicht in den Tagen, wo die Durchlüftung unterblieb, durch CO₂-Ansammlung Luftabschluß eintrat.

Zur Prüfung der Frage nach der Wirkung der Durchlüftung, besonders nach längeren Zeitintervallen, habe auch ich auf Veranlassung der Arbeit von Marr ein paar ähnliche Versuche, die allerdings manche Abänderung und Erweiterung erfuhren, angestellt. Vorweg darf ich bemerken, daß wesentliche N-Verluste nicht stattgefunden haben, die auf das Konto der Denitrifikation fallen könnten.

D. Durchlüftungsversuche mit Mischkulturen in Erde.

Diese Durchlüftungsversuche wurden den an früherer Stelle geschilderten ähnlich ausgeführt. Je 1 kg Versuchsfeldboden erhielt einen Zusatz von 0,5 und 1 Proz. Dextrose (also niedriger als bei Marr) und von 0,15 Proz. Kaliumnitrat (in derselben Höhe wie Marr) und wurde nach erfolgtem gründlichen Durchmischen je in einen größeren Kolben gebracht, der an einen Luftdurchleitungsapparat angeschlossen wurde. Die Versuchskolben waren mit einem Kautschukpfropfen verschlossen, durch die zwei Glasröhren führten, und zwar reichte die Luftzuführungsröhre nicht durch die Erde hindurch, sondern nur bis an die Oberfläche, die zweite, die zur Luftableitung diente, war kurz und reichte fast nicht unter den Gummipfropfen hinab. Ein mäßig starker, aber gleichmäßiger Luftstrom wurde ununterbrochen durch die Gefäße geleitet. Um die Erde von ca. 16-proz. Feuchtigkeit vor Austrocknen zu schützen, strich die Luft vor Eintritt in den Versuchskolben über destilliertes Wasser in einem geschlossenen Gefäß.

Da von vornherein beabsichtigt war, diesen Versuch über eine längere

¹⁾ l. c.

Zeit hinaus auszudehnen, so war die Möglichkeit vorhanden, daß auch auf andere Weise als lediglich durch Denitrifikation N-Verluste auftreten konnten, etwa infolge Entweichens von NH_3 . Um dies feststellen zu können, war hinter die beiden Versuchskolben zwei kleinere Kölbchen mit $n/10 \text{ H}_2\text{SO}_4$ angeschlossen, die der Luftstrom passieren mußte. Nach Ablauf des Versuchs wurde die Schwefelsäure mit Barytwasser zurücktitriert nach voraufgehender Austreibung der während der Versuchsdauer aufgenommenen CO_2 durch Aufkochen. Untersucht wurde der Versuchsboden nun nicht nur, wie bei Marr, auf den Gesamt-N, sondern, was ebenso wichtig erschien, auf Nitrat-N, um über die Vorgänge hiermit in diesen längeren Perioden von 4 und 12 Wochen einigermaßen Aufschlüsse zu erhalten.

Nach Ablauf des ersten Zeitabschnittes von 4 Wochen erfolgte die Entnahme der einen Hälfte der Erde aus jedem der beiden Kolben nach voraufgegangener gründlicher Durchmischung, während der Rest erst nach weiterer Durchlüftung von 8 Wochen analysiert wurde. In der folgenden Tabelle sind die Resultate wiedergegeben:

Tabelle 17.

Kultur	Zusatz von		Gefundener		Nach 4 Wochen		Dextrose	NH ₃	Nach 12 Wochen		Dextrose	NH ₃
	Dextrose	Nitrat	Nitrat-N	Gesamt-N	Nitrat-N	Gesamt-N			Nitrat-N	Gesamt-N		
%	%	in mg pro 100 g trockener Erde bei Beginn des Versuchs	in mg pro 100 g trockener Erde bei Beginn des Versuchs	in mg pro 100 g trockener Erde nach Ablauf des Versuchs	in mg pro 100 g trockener Erde nach Ablauf des Versuchs							
I	0,5	0,15	22,36	148,3	17,65	152,7	0	0	20,01	147,4	0	0
II	1		22,36	148,3	12,7	151,6	0	0	17,15	147,8	0	0

Betrachtet man zunächst den Stand der Umsetzungen im Boden nach 4 Wochen, so hat in beiden Kolben sowohl mit $\frac{1}{2}$ wie mit 1 Proz. Dextrose in verschiedenem Maße eine Nitratzersetzung eingesetzt, was auch einen völligen Dextroseverbrauch zur Folge hatte. Auffällig ist, daß der Nitratverlust sehr klein ist, größer allerdings bei Kultur II mit 1 Proz. Dextrose im Vergleich zu dem Versuch über Nitratreduktion, der im zweiten Teil dieser Arbeit geschildert wurde. Bei letzterem war der Nitrat-N nach 6 Wochen völlig verschwunden, hier nach 4 Wochen noch nicht mal die Hälfte bei völligem Energiematerialverbrauch. Ich führe das auf eine geringere und daher nicht optimale Feuchtigkeit bei diesem Versuch zurück. Der Gesamt-N war in beiden Fällen erhalten geblieben, ja hatte vielleicht sogar zugenommen um 3—4 mg.

Am Schluß des Versuchs nach einer 12wöchentlichen Durchlüftung hatte der Prozeß der Nitratneubildung in eklatanter Weise in beiden Fällen eingesetzt aus dem größtenteils von den Bakterien in Eiweiß festgelegten N. Der Gesamt-N hatte bei beiden Fällen eine geringe Abnahme zu verzeichnen, und zwar um den Betrag, den der Boden-N nach Ablauf der ersten Periode zugenommen hatte. Erstaunlicherweise hat sich also auch hier wie bei Marr ein kleiner N-Verlust ergeben, wenn man nicht für diese Differenz die Fehlerquellen verantwortlich machen will. Ich halte dies hierbei für ausgeschlossen, da jedesmal 10 Parallelbestimmungen gemacht wurden. (Die Erde war vor der Untersuchung wie sonst getrocknet nach vorhergehendem Anfeuchten mit Weinsäure, dann gemahlen und gut gemischt.)

Auf jeden Fall scheint mir das wenigstens aus diesem Versuch hervorzugehen, daß dieser Verlust an N, wenn man von einem solchen reden will, nicht auf Denitrifikation zurückzuführen ist, da ja in der zweiten Periode den denitrifizierenden Bakterien kein Energiematerial zur Verfügung stand. Diese Schlußfolgerung scheint um so berechtigter zu sein, als bei einem Versuch, der ebenso lang dauerte und diesem gleich ausgeführt war, am Ende des Versuchs der Gesamt-N in der Höhe wie am Anfang desselben erhalten geblieben war. Ob aber der Gesamt-N-Vorrat während der Zwischenzeit immer dieselbe Höhe hatte, darüber kann leider nichts gesagt werden. Es ist also wünschenswert, derartige Versuche noch zu wiederholen. Aus Mangel an Zeit konnten solche nicht mehr erneuert werden.

IV. Teil.

Über den Einfluß der Kohlenstoffquelle auf den Verlauf der Denitrifikation.

Nachdem nunmehr der Einfluß der Luft auf den Verlauf der Denitrifikation sicherer erwiesen zu sein schien, und somit die Wirkung des Faktors Luft erkannt war, war man in der Lage, die Abhängigkeit der Denitrifikation vom Energiematerial (Kohlenstoff) und die energetischen Verhältnisse um so einwandfreier zu verfolgen. Wie aus der Einleitung bekannt, handelt es sich um Feststellung zweier Hauptpunkte, zunächst darum, den Energiematerialumsatz bei der Nitratreduktion im allgemeinen bei verschiedenen Versuchsbedingungen in Erfahrung zu bringen. In zweiter Linie sollte der Verbrauch an Energiematerial bei den einzelnen Vorgängen der Nitratreduktion (also Eiweißbildung resp. N-Entbindung) näher verfolgt werden. Das Ziel für alle diese quantitativen Untersuchungen über die Lebensprozesse der Bakterien ist, wie schon in der Einleitung hervorgehoben wurde, eine einheitliche, quantitativ leicht zu bestimmende Kohlenstoff- und Stickstoffquelle zu haben, die, wie im Anfange der Arbeit gezeigt wurde, in der Dextrose und im Nitrat für drei der denitrifizierenden Bakterien wenigstens gefunden wurde. Die erste Absicht, in Peptonnährlösung, die für alle denitrifizierenden Bakterien zugleich als Kohlenstoff- und Stickstoffquelle dienen kann und der außer KNO_3 auch noch Dextrose zugesetzt war, Aufschlüsse über die Energieverhältnisse der verschiedensten Denitrifikationsbakterien zu erhalten, mußte infolge praktischer Unausführbarkeit fallen gelassen werden. Es lag die Idee zugrunde, den einzelnen Organismen in Erlenmeyerkolben, die mit einer bestimmten Menge Pepton beschickt wurden, so lange frisches Nitrat zuzusetzen, bis Stillstand in der Vergärung eintrat. Es würde sich somit ein ungefähres Bild erhalten lassen, welche Menge Nitrat innerhalb einer bestimmten Zeit bei dem Vordandensein einer mittels Elementaranalyse bestimmbarer Kohlenstoffmenge reduziert würde. Jedoch infolge verschiedenartigster störender Stoffwechselprodukte, die bei allen Kulturen in Erscheinung traten, mußte von dieser Methode Abstand genommen werden. Es war demnach ausgeschlossen, in einer Nährlösung, die keine einfache Kohlenstoffquelle von näher zu bestimmender chemischer Zusammensetzung besaß, ein Bild von der Denitrifikationsenergie zu gewinnen, ebensowenig wie es möglich war, die meisten der bisher isolierten denitrifizierenden Bakterien in einer Nährlösung zum Wachsen und Gären zu bekommen, die Nitrat als einzige N-Quelle und Dextrose als alleinige Kohlenstoffquelle enthielt. Diese wurde aus dem Grunde bevorzugt, weil sie sich chemisch quantitativ genau bestimmen läßt. Würde sie aber zusammen mit einer weiteren Kohlenstoffquelle

angewendet, z. B. mit Zitronensäure, so würde man zu falschen Ergebnissen gelangen, da man nicht in der Lage wäre zu entscheiden, wieviel Kohlenstoff die Bakterien aus der Zitronensäure, und wieviel sie aus der Dextrose entnommen hätten. Diese Schwierigkeit fällt in reiner Dextroselösung völlig weg. Es liegt nur eine Energiequelle vor, die physiologischen Vorgänge lassen sich umso einwandfreier verfolgen. Eine Lücke bleibt zwar bestehen, daß auf diese Weise nur drei der Denitrifikanten untersucht wurden; aber es darf wohl nicht kühn genannt werden, wenn man annimmt, daß, wenn erst diese drei, die sich doch unzweifelhaft als die stärksten Vertreter der Denitrifikatoren repräsentieren, in ihren physiologischen Eigenschaften näher studiert sind, andere Organismen dieser Art sich physiologisch ähnlich verhalten können.

A. Energiematerialumsatz bei der Nitratreduktion im allgemeinen bei Gegenwart

1. von Dextrose als C-Quelle.

a) Versuche mit steigenden Nitratmengen.

Um als erste Frage zu entscheiden, welche Nitratmengen sind die untersuchten Bakterien höchstens imstande zu vergären bei einer gegebenen Kohlenstoffmenge als Einheit, wurden folgende Versuche angestellt: Unter sonst völlig gleichen Bedingungen und Nährstoffverhältnissen wurden zwei Versuchsreihen mit 1 Proz. Dextrose angesetzt, die sich nur dadurch unterschieden, daß die eine 0,1 Proz. KNO_3 (0,05 g in 50 ccm Lösung) enthielt, während der anderen die dreifache Menge, also 0,3 Proz. (0,15 g) gegeben war. Alle diese Versuche wurden in 100 ccm Erlenmeyer-Kolben ausgeführt, die mit einer Nährlösung von folgender Zusammensetzung beschickt wurden:

50 ccm H_2O	
0,5 g Dextrose	1 Proz.
0,05 g KNO_3	0,1 Proz.
0,1 g MgSO_4	0,2 Proz.
0,1 g K_2HPO_4	0,2 Proz.
0,01 g CaCl_2	0,02 Proz.

Um für die Bakterien völlig gleiche Bedingungen zu schaffen und Ungleichmäßigkeiten in der Zusammensetzung des Nährbodens der verschiedenen Kolben untereinander zu begegnen, wurde die Nährlösung für die gesamten Serienversuche in einem Kolben zunächst sorgfältig bereitet, und erst nach gründlichem Durchmischen mittels Pipette auf die einzelnen Kolben verteilt. Nach Impfung der Kolben mit Reinkulturen der drei Denitrifikanten (*Bac. Hartlebi*, *Bac. pyocyaneus*, *Bac. fluorescens*) wurden dieselben bei ihrer Optimaltemperatur (28—34° C) im Brutzimmer solange aufbewahrt, bis das Nitrat unter der bekannten Schaumentwicklung verschwunden war, und eine Reaktion mit Diphenylaminschwefelsäure nicht mehr eintrat. Nach Verschwinden der ersten Nitratgabe war aber noch Dextrose vorhanden, was mittels Fehling'scher Lösung festgestellt werden konnte. Es wurde sodann von neuem jeder Serie Nitrat zugesetzt, der Anfangsmenge entsprechend, also immer 0,05 g der einen und 0,15 g der anderen. Dies Verfahren wurde solange wiederholt, bis ein Stillstand in der Gärung eintrat. Eine Prüfung auf Dextrose mit Fehling'scher Lösung zeigte, daß diese verschwunden war. Der Grund für das Stillstehen der Nitratgärung lag also in dem Fehlen einer Kohlenstoffquelle für die Bakterien. Dem schädlichen Einfluß der Stoffwechselprodukte der Bakterien, vor allem der Alkalibildung,

wurde durch Säurezusatz (10 proz. Salzsäure) gesteuert, wie es **Salzm ann** angibt¹⁾. Es erübrigt noch der Erörterung, auf welche Weise das Nitrat zugesetzt wurde. Um auch hier gröbere Ungenauigkeiten zu vermeiden, wurde von einem Zusatz des Salpeters in fester Form Abstand genommen; denn beim Überschütten der in Reagenzgläsern auf der Handwage abgewogenen Nitratmengen, die im Trockenschrank bei 150° C sterilisiert wurden, blieb immer ein kleiner Rest am Glase haften, der sich auch durch Klopfen nicht entfernen ließ. Geeigneter erschien der Zusatz nicht in fester, sondern in flüssiger Form. Er geschah mittels steriler Pipette aus einer Lösung, die im cem 0,05 g KNO_3 enthielt. Als ganz einwandfrei kann selbstredend auch diese Methode nicht gelten, weil ja durch Wasserverdunstung beim Sterilisieren ein gewisser Fehler sich einschlich. Diese Menge wurde erfahrungsgemäß bestimmt, und auf diese Weise wurde der hierin liegende Fehler wenigstens annähernd korrigiert. Es ist natürlich nicht zu leugnen, daß alle diese als quantitativ geltend ausgeführten Versuche in Wirklichkeit nicht chemisch einwandfrei quantitativ sein können, sondern nur relativ.

Es stellte sich nun als auffallende Tatsache heraus, daß in den beiden Fällen des Versuchs keineswegs die gleiche Menge Nitrat reduziert wurde, und zwar lag diese Erscheinung für alle drei Bakterien in der gleichen Richtung.

Tabelle 18.

Mengen des zugesetzten Nitrats pro Kultur.

Serie I mit 0,05 g KNO_3 .

B. Hartlebi	B. pyocyaneus	B. fluorescens
0,05	0,05	0,05
0,05	0,05	0,05
0,05	0,05	0,05
0,05	0,05	0,05
0,05	0,05	0,05
0,05	0,05	0,05
0,05	0,05	0,05
0,1	0,1	0,1
0,1	0,1	0,1
0,1	0,1	0,1
Sa.: 0,65 g KNO_3	0,65 g KNO_3	0,65 g KNO_3

Serie II mit 0,15 g KNO_3 .

0,15	0,15
0,15	0,15
0,15	0,15
0,15	0,15
0,15	0,15
0,15	0,15
Sa.: 0,90 g KNO_3	0,90 g KNO_3

Aus dieser Tabelle geht hervor, daß die drei Bakterienarten im erstern Falle, wo ihnen das Nitrat in kleineren Rationen (0,1 Proz.) verabfolgt wurde als im zweiten, relativ bedeutend weniger Nitrat zu zersetzen imstande waren, trotzdem ihnen an Kohlenstoff gleichviel zur Verfügung stand. Es stellte sich etwa das Verhältnis 3:4 heraus, wenn man berücksichtigt, daß nach Ablauf des Versuches die Diphenylaminreaktion noch vorhanden war, also der zuletzt gegebene Salpeter nicht ganz verbraucht war. Es würde etwa in einem Falle 0,6 g KNO_3 auf 0,5 g Dextrose kommen, im zweiten eine Menge von vielleicht 0,8 g. Es kann hieraus schon gefolgert werden, daß der Kohlen-

¹⁾ **Salzm ann**, Diss. Königsberg 1902.

stoffverbrauch abhängig ist von dem Nitratvorrat, daß die Bakterien bedeutend verschwenderischer mit ihrer Energiequelle umgehen, wenn ihnen weniger Nitrat geboten wird, also gewissermaßen Luxuskonsumption (siehe oben) treiben.

Es war zu erwarten, daß die Bakterien auch die in diesen Versuchen nach und nach gebotene Nitratmenge vergären würden, wenn sie ihnen auf einmal geboten wurde. Der Versuch bestätigte die Erwartung. Natürlich war auch eine entsprechend längere Zeit dazu erforderlich. Innerhalb einer ca. 10tägigen Frist wurde von *Bac. pyocyaneus* 0,8 g KNO_3 umgesetzt. Die Dextrosemenge 0,5 g war völlig verbraucht, als auf Zucker geprüft wurde. Es war also obige Annahme für diesen Bazillus richtig. 0,5 g Dextrose lieferten genügend Energie, um 0,8 g KNO_3 zu zerstören. *Bac. fluorescens* dagegen arbeitete scheinbar weniger energisch; bei ihm war nach der gleichen Frist zwar ebenfalls die Dextrose verschwunden, aber es trat noch Nitratreaktion ein. Merkwürdig war das Verhalten vom *Bac. Hartlebi*. Trotz mehrfachen Impfens wuchs er nicht an, was auf eine ihm nicht zusagend hohe Nitratkonzentration zurückgeführt werden mußte. Ein Versuch mit steigenden Nitratmengen verschaffte darüber Klarheit. Daraus ging hervor, daß *Bac. Hartlebi* sehr wohl bis zu 1,6 Proz. Nitrat gedeihen und vergären konnte. Die beiden anderen wuchsen noch bei 4 Proz. KNO_3 . Daß *Bac. Hartlebi* in dem oben erwähnten Fall nicht anwuchs, ist vielleicht dadurch zu erklären, daß die Kultur, aus der geimpft wurde, älter war und demzufolge an Lebenskraft eingebüßt hatte, was bei *Bac. Hartlebi* häufiger beobachtet werden konnte.

KNO_3 %	<i>B. Hartlebi</i>	<i>B. pyocyaneus</i>	<i>B. fluorescens</i>
0,6	W	W	W
0,8	„	„	„
1,0	„	„	„
1,2	„	„	„
1,4	„	„	„
1,6	„	„	„
1,8	—	„	„
2,0	—	„	„
3,0	—	„	„
4,0	—	„	„

b. Versuche mit steigenden Dextrosemengen.

Wie verhalten sich nun die Bakterien in Lösungen mit steigenden Dextrosemengen? Es wurden folgende Konzentrationen gewählt: 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, 1, 2, 3, 4 Proz. Das Nitrat wurde in Rationen von 0,2 Proz. jedesmal nach Vergärung zugesetzt. Die Nitratmengen der folgenden Tabelle sind die Summen der einzelnen Zusätze.

Tabelle 19.
Summe des vergorenen Nitrats pro Kultur.

	0,1 0,2%	0,2 0,4%	0,3 0,6%	0,4 0,8%	0,5 1%	g Dextrose auf 50 ccm Lösung
<i>B. Hartlebi</i>	0,1	0,2 (0,3)	0,3 (0,4)	0,4 (0,5)	0,5 (0,6)	g Nitrat
<i>B. pyocyaneus</i>	0,1 (0,2)	0,2 (0,3)	0,4 (0,5)	0,5 (0,6)	0,7 (0,8)	„
<i>B. fluorescens</i>	0,1	0,2 (0,3)	0,3 (0,4)	0,5 (0,6)	0,5 (0,6)	„

Bei den niedrigen Konzentrationen arbeiteten alle Bakterien fast gleich. Gegensätze traten erst bei 0,6 Proz. Dextrose in Erscheinung. *Bac. pyocyanus* und vielleicht auch *Bac. fluorescens* zerstörten sichtlich mehr Nitrat als *Bac. Hartlebi*. *Bac. pyocyanus* vermochte in der Kultur mit 1 Proz. Dextrose fast ebensoviel Nitrat zu zersetzen wie bei der Serie des ersten Versuches, die von Anfang an mehr Nitrat erhalten hatte. Es sei auch erwähnt, daß das entstehende Alkali stets mit Salzsäure neutralisiert wurde. Äußerlich war bei den farbstoffbildenden Organismen (*Bac. pyocyanus* und *fluorescens*) ein Indikator für die Alkalinität die Intensität des Farbstoffs, da bekanntlich das Auftreten der letzteren auf der Alkalibildung beruht (Czapek, Fischer). Anders lag es bei den Kulturen mit höheren Zuckerkonzentrationen. Hier war die Reaktion im Gegensatz zu der Angabe von Maassen von Anfang an eine saure, was auf einer Umwandlung der Dextrose in organische Säuren beruht. Es war deshalb stets für eine Neutralisation mit Sodalösung Sorge zu tragen, widrigenfalls das Wachstum überhaupt zum Stillstand gekommen wäre. Die Säurebildung war für die Bakterien schädlicher als das Alkalischwerden der Flüssigkeit. Denn wenn das Abstumpfen mit Soda anfangs unterblieb, und erst später nachgeholt wurde, waren die Bakterien doch so gelähmt, daß sie ihre denitrifizierende Eigenschaft einbüßten.

Die Versuche mit höheren Konzentrationen wurden nicht zu Ende geführt, da sich herausstellte, daß die Kulturen durch das häufig unbedingt erforderliche Revidieren und Zusetzen neuen Nitrats unrein geworden waren; dagegen wurde nun bei den folgenden Versuchen angekämpft durch Anwendung verschärfter Vorsichtsmaßregeln. Die Revision der Kulturen erfolgte in einer sterilen Kammer nach vorhergegangener äußerlicher Sterilisation eines jeden Kolbens mittels 50 proz. Alkohol und Flambieren des Halses. Nach Ablauf eines jeden Versuches wurde stets auf Reinheit der Kultur geprüft; jede unrein gewordene wurde verworfen.

Aus den Versuchen dürfen folgende Schlüsse gezogen werden: bei der vorläufig als optimal festgestellten Dextrosegabe von 1 Proz. sind die Bakterien imstande, höchstens ca. $1\frac{1}{2}$ Proz. Nitrat zu zerstören. Allerdings sind auch ihre Schranken, die sie sich selbst setzen, bekannt: Säure und Alkalibildung, ihre Stoffwechselprodukte. Es liegt nunmehr die Annahme nahe, daß ihre physiologische Funktion der Nitratreduktion dann am stärksten ist, wenn sich Säure und Alkali die Wage halten, m. a. W.: wenn sie selbst für eine ausreichende Neutralisation Sorge tragen. Es kann bis jetzt die These aufgestellt werden: Kohlenstoff im Übermaß ist ebensowenig am Platze wie Gegenwart von großen Salpetermengen. Bei zu hoher Dextrosegabe überwiegt die Säurebildung und hemmt die Bakterien.

Eine Wiederholung des Versuches ergab ähnliche Resultate. Die Versuchsanstellung war im wesentlichen die gleiche wie im vorigen.

Nachstehende Tabelle bietet insofern etwas Neues, als bei den höheren Zuckerkonzentrationen die vergorenen Nitratmengen hier bedeutend niedriger liegen. Der Grund für diese Tatsachen, die im ersten Augenblick verwunderlich erscheinen könnten, liegt darin, daß der Versuch acht Wochen unterbrochen wurde, also in dieser Zeit kein neues Nitrat zugesetzt wurde. Die Folge war, daß als auf Zucker untersucht wurde, dieser verschwunden war. Die Bakterien, und zwar alle, hatten ihn auch ohne Nitrat völlig verbraucht.

Tabelle 20.

	0,1		0,2		0,3		0,4		0,5		g Dextr. in 50 ccm Lösung
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
B. Hartlebi	0,1	0,1	0,2 ×	0,2 ×	0,3 ×	0,3 ×	0,3 ×	0,3 ×	0,3 ×	0,3 ×	0,3 g Nitrat
B. pyocyaneus	0,1	0,1	0,2 ×	0,2 ×	0,3 ×	0,3 ×	0,4 ×	0,4 ×	0,4 ×	0,4 ×	0,4 g Nitrat
B. fluorescens	0,1	0,1	0,2 ×	0,2 ×	0,3 ×	0,3 ×	0,4 ×	0,4 ×	0,4 ×	0,4 ×	0,4 g Nitrat

Anm.: Die mit einem × bezeichneten Kulturen blieben während 8 Wochen ohne neuen Nitratzusatz stehen.

Eine Bestätigung für die erste Behauptung, daß die Bakterien verschwenderisch mit dem Kohlenstoff umgehen, wenn ihnen von vornherein viel hiervon zur Verfügung steht, lieferte ein Versuch mit steigender Zuckermenge, aber der gleichen Nitratmenge, bei dem nach Vergärung des Nitrats der restierende Zucker quantitativ bestimmt wurde. Es wurden folgende Konzentrationen gewählt:

0,2 Proz. Dextrose	0,2 Proz. KNO ₃
0,6 „ „	0,2 „ „
1 „ „	0,2 „ „
2 „ „	0,2 „ „
6 „ „	0,2 „ „

Tabelle 21.

Bacillus	Gegebene Dextrosemenge in g in 50 ccm Lösung	Berechnete wirkliche Zuckermenge	Wieder- gefundene Zucker- menge	Ver- brauchte Zucker- menge
Hartlebi	0,1	0,083	0	0,083
	0,3	0,249	0,125	0,124
	0,5	0,416	0,333	0,083
	1	0,832	0,666	0,166
	3	2,496	2,0	0,496
pyocyaneus	0,1	0,083	0,0	0,083
	0,3	0,249	0,143	0,106
	0,5	0,416	0,222	0,194
	1	0,832	0,666	0,166
	3	2,496	2,082	0,413
fluorescens liquefac.	0,1	0,083	0	0,083
	0,3	0,249	0,133	0,116
	0,5	0,416	0,285	0,131
	1	0,832	0,666	0,166
	3	2,496	2,083	0,413

Aus dieser Tabelle geht hervor, daß die untersuchten Bakterien sämtlich bei steigender Dextrosegabe und bei gleichbleibender Nitratmenge stufenweise auch mehr Dextrose verbrauchen. Für dieselbe Leistung hinsichtlich der Nitratumsetzung steigt die verbrauchte Zuckermenge von der Mindestmenge 0,08 g bei höchster Dextrosegabe auf das Fünffache. Dies ist eine sehr auffallende oben bei Mischkulturen schon beobachtete und als Luxuskon-

sumption bezeichnete Erscheinung, die auch späterhin eine erneute Bestätigung erhielt. Doch hält der Dextroseverbrauch nicht mit dem Steigen der Zuckerkonzentration Schritt. Denn bei der Steigerung des Zuckers von 1 auf 2 Proz. bleibt die verarbeitete Zuckermenge dieselbe, ebenso wie dieselbe von Anfang an auch nur in geringem Maße gewachsen ist. Daß diese Ergebnisse nicht auf eine zufällige Tätigkeit der Bakterien zurückzuführen ist, beweist schon die ziemlich gute Übereinstimmung der Versuche untereinander. Täuschungen sind umso weniger anzunehmen, als hier einmal die Versuchsbedingungen einheitlich waren, und auch die in Betracht kommende Impfmenge relativ die gleiche war. Die Kulturen wurden immer, wenn nicht eine Abänderung besonders hervorgehoben wird, mit einer Platinöse geimpft aus ein und demselben möglichst frisch geimpften Röhrchen der betreffenden Bakterienart.

Was die Deutung dieser Resultate betrifft, so muß wahrscheinlich folgende Ursache dafür ins Feld geführt werden: Daß der Umsatz der Dextrose gesteigert wird mit zunehmender Konzentration der Dextrose, dürfte unter Hinweis auf Rubners Untersuchungen von der Nährstoffkonzentration abhängen. Noch nicht damit zu erklären ist die eigentümliche unregelmäßige Abstufung des Dextroseverbrauchs. Der Grund hierfür wird vielleicht in der der jedesmaligen Dextrosekonzentration spezifischen verschiedenen Säureproduktion und der demzufolge eintretenden günstigen oder weniger günstigen Reaktion der Nährflüssigkeit zu suchen sein.

B. Abhängigkeit der Größe der Eiweißbildung von der Menge des zur Verfügung stehenden Energiematerials und Beziehungen zwischen Energiematerialumsatz und Ansatz in dieser Richtung.

Bisher war bei allen Versuchen nur der Nitratrückgang ganz allgemein berücksichtigt, jetzt sollten daher die einzelnen Prozesse bei der Nitratzersetzung also N-Entbindung und Eiweißbildung näher verfolgt werden. Um die Frage zu beantworten, richtet sich die Entbindung freien Stickstoffs ausschließlich nur nach der Menge des zur Verfügung stehenden Sauerstoffs der Luft, oder übt die zur Verfügung gestellte Menge der Kohlenstoffquelle darauf einen Einfluß aus, wurde folgender Versuch a) mit steigender Dextrosegabe b) mit verschiedenen Nitratmengen angestellt.

Zu diesem Versuch wurde wie bisher die bekannte Dextrosenitratnährlösung verwandt. Die gewählten Dextrosekonzentrationen waren 0,2, 0,6, 1, 2, 4 Proz. Nitrat wurde nur in zwei Konzentrationen von 0,2 und 1 Proz. gegeben. Bei der höheren Nitratgabe fiel die erste Dextrosekonzentration weg. Als Kulturgefäße dienten 500 ccm Erleny-Kolben, die mit 200 ccm Nährlösung beschickt und auf die gewohnte Weise präpariert und sterilisiert wurden. Es wurde wieder mit den drei denitrifizierenden Reinkulturen geimpft, jede Kultur mit einer Platinöse aus einem vergorenen Dextrosenitratröhrchen. Nach Verschwinden der Nitratreaktion, was, wie zu erwarten, in den verschiedensten Zeiträumen eintrat, wurde die Kultur sofort abgebrochen und auf Eiweiß und Dextrose analysiert oder, wenn dies nicht sofort geschehen konnte, die Lösung angesäuert, um die Bakterien abzutöten. Folgende Tabelle gibt eine interessante Übersicht über die Geschwindigkeit des Rückgangs des Nitratstickstoffs und gleichzeitig auch über Alkalinität und Azidität der verschiedenen Zuckerkonzentrationen. Erwähnt sei noch, daß, wenn erforderlich, infolge zu starker Säure- oder Alkalibildung durch

Zusatz von 10 proz. Sodalösung resp. HCl-Lösung diesem Übelstande abgeholfen wurde. Im Fall des Unterlassens wäre ja das Wachstum ganz zum Stillstand gekommen.

Tabelle 22.

		1. Untersuchung		2. Untersuchung	
		Reaktion	Nitrat	Reaktion	Nitrat
I. Bac. Hartlebi					
0,2% D	0,2% N	al	x	al	0
0,6	"	—	—	al	0
1	"	al	x	(al)	0
2	"	al	x	(al)	0
4	"	—	—	(al)	0
0,6	1% N	al	xx	al	x
1	"	al	xx	al	x
2	"	al	xx	al	x
4	"	al	xx	unrein geworden!	
II. Bac. pyocyaneus					
0,2% D	0,2% N	al	0		
0,6	"	al	0		
1	"	n	0		
2	"	n	0		
4	"	s	0		
0,6	1% N	al	x	al	x
1	"	al	x	al	0
2	"	al	x	al	0
4	"	(al)	x	s	0
III. Bac. fluorescens					
0,2% D	0,2% N	al	x	al	x
0,6	"	(al)	x	al	0
1	"	(al)	x	al	0
2	"	s	x	al	0
4	"	s	0	—	—
0,6	1% N	(al)	xx	al	x
1	"	al	xx	al	0
2	"	(al)	x	al	0
4	"	s	x	s	0

Anm.: al = alkalisch,
 (al) = schwach alkalisch,
 s = sauer,
 x = Nitrat vorhanden,
 xx = stark. vorhanden.

Diese Tabelle spiegelt deutlich die oben erwähnte Tatsache wieder, daß die Alkalinität mit Zunahme der gebotenen Dextrosemenge abnimmt, und bei den höchsten Dextrosekonzentrationen die Reaktion ins Gegenteil umschlägt. *Bact. Hartlebi* macht hierbei allerdings eine Ausnahme; bei ihm war ein Sauerwerden der Nährlösung nicht zu konstatieren. Bei größerem Dextrosevorrat ist also die Bildung von Fettsäuren größer. Im übrigen gibt diese Tabelle auch ein Bild von der Geschwindigkeit des Rückgangs des Nitrats.

Bei der Untersuchung auf Eiweiß und Dextrose wurde, wie folgt, verfahren: Zunächst wurde das Bakterieneiweiß mit Bleiessig ausgefällt, absetzen gelassen, nochmals etwas Bleiessig hinzugefügt, bis keine Fällung mehr eintrat, dann auf ein Filter abfiltriert und der Niederschlag sehr sorgfältig mit warmem Wasser ausgewaschen. Der Niederschlag und Filter unterlag dann der Eiweißbestimmung nach Kjeldahl. Das Filtrat wurde nach

Ausfällen des überschüssigen Bleies durch Natriumsulfat zur Zuckerbestimmung nach Fehling benutzt. 20 ccm Fehlingsche Lösung erhielt solange einen Zusatz der auf ca. 1 Proz. verdünnten Zuckerlösung, bis sämtliches Kupfer reduziert war, was durch die bekannte Kupferprobe festgestellt wurde. Von jeder Kultur wurde mindestens eine Doppelbestimmung ausgeführt. Zur Kontrolle wurde auch eine gewichtsanalytische Bestimmung nach Allhin ausgeführt, die zu demselben Resultate führte.

Tabelle 23.

Kultur		Berechnete Ausgangs- Zucker- menge in g (Dextrose- anhydrid)	Rest Zucker- menge in g	Ver- brauchte Zucker- menge in g	Gef. Nitrat	Als Eiweiß fest- gelegt in mg N	Eiweiß auf 1 g Zucker be- rechnet in mg N	Zucker- ver- brauch pro 1 mg N in g
% Dext.	% Nitrat							
Bac. Hartlebi								
a 0,2	0,2	0,33	0	0,33	0	7,58	22,97	0,04
b 0,6	"	0,99	0,15	0,84	0	7,09	8,44	0,12
c 1	"	1,65	0,96	0,69	0	7,67	11,11	0,09
d 2	"	3,3	2,3	1	0	7,9	7,9	0,12
e 4	"	6,6	5,26	1,34	0	7,96	5,9	0,17
Bac. pyocyaneus								
a 0,2	0,2	0,33	0	0,33	0	5,98	18,12	0,05
b 0,6	"	0,99	Spur	0,9	0	Verloren	—	—
c 1	"	1,65	0,388	1,26	0	Verloren	—	—
d 2	"	3,30	2,612	0,688	0	6,13	8,91	0,1
e 4	"	6,60	5,95	0,65	0	6,9	10,62	0,08
f 0,6	1	0,99	—	—	—	—	—	—
g 1	"	1,65	0,088	1,562	0	14,48	9,33	0,12
h 2	"	3,3	0,6	2,7	0	22,98	8,51	0,12
i 4	"	6,6	2,86	3,74	0	14,0	3,74	0,26
Bac. fluorescens liquef.								
a 0,2	0,2	0,33	—	—	—	—	—	—
b 0,6	"	0,99	Spur	0,9	0	7,9	8,77	0,11
c 1	"	1,65	0,44	1,21	0	7,82	6,46	0,16
d 2	"	3,3	2,08	1,22	0	7,62	6,25	0,16
e 4	"	6,6	5,88	0,72	0	9,22	12,8	0,07
f 0,6	1	0,99	—	—	—	—	—	—
g 1	"	1,65	Spur	1,6	0	18,62	11,64	0,09
h 2	"	3,3	0,3	3	0	19,8	6,6	0,15
i 4	"	6,6	2,6	4	0	13,85	3,46	0,29

Die Tabelle gibt über folgende Erscheinungen Aufschluß. Was zunächst besonders auffällt, ist die Tatsache, daß die Höhe der Eiweißbildung von der Menge des zur Verfügung stehenden Energiematerials beeinflusst wird, was besonders bei der höheren Nitratgabe der Fall ist, bei der geringeren differiert die Eiweißbildung scheinbar weniger. Daß die Eiweißbildung bei der fünffachen Nitratgabe auch wächst, dürfte nicht wundernehmen, wenn man erwägt, daß den Bakterien auch, im Grunde genommen, die fünffache Gelegenheit geboten ist, sich zu vermehren infolge der größeren Nitratkonzentration. Dasselbe findet Rubner in seiner Arbeit über „Beziehung zwischen Bakterienwachstum und Konzentration der Nahrung“, was er in die Worte faßt: „Bei abnehmender Konzentration ist in keinem Fall eine an die größere Konzentration heranreichende Bakterienmenge zu erhalten.“

Als zweite Tatsache muß festgestellt werden, daß die Eiweißbildung bei geringerer Nitratgabe fast unmerklich bis zur höchsten Dextrosegabe steigt, während sich die zweite Reihe mit 1 Proz. Nitrat davon wesentlich unterscheidet, und zwar gilt das für zwei der untersuchten Bakterien (*Bac. pyocyaneus* und *Bac. fluorescens*). Wir sehen bei 2 Proz. Dextrose bei der höheren Nitratreihe die größte Eiweißbildung, ein Optimum, von da an geht es wieder abwärts. Eine wirklich befriedigende Erklärung für diese Verschiedenheit der optimalen Lage der Eiweißherzeugung zwischen den beiden Nitratreihen läßt sich wohl leider nicht finden. Nahe liegt die Vermutung, daß bei 0,2 Proz. Nitrat der N im Minimum vorhanden gewesen ist, und somit ein größerer Unterschied in der Eiweißbildung nicht hervorgebracht werden konnte. Auch hier wird der Reaktion der Nährlösung infolge der Verschiedenheit der Bakterientätigkeit der wesentlichste Einfluß zuzuschreiben sein. Auffallend bleibt aber doch die Tatsache, daß bei der höheren Nitratreihe *Bac. fluorescens* sowie auch *Bac. pyocyaneus* größere Unterschiede mit steigenden Dextrosemengen im Ansatz zeitigen, als bei geringerer Gegenwart von Nitrat. Diese Erscheinung kann auf bloße Zufälligkeiten nicht zurückgeführt werden.

Wendet man sich jetzt der Betrachtung des Dextroseverbrauchs zu, so findet man hier zwischen den einzelnen Bakterien mehr oder weniger größere Unregelmäßigkeiten. Auch ist ein Vergleich jeder Reihe (Nitratreihe) der Bakterien miteinander unstatthaft, da in diesem mehrere Lücken infolge Übersäumens bei der Analyse eingetreten sind. Es bleibt nur übrig, die beiden Nitratreihen bei den einzelnen Bakterien gegenüberzustellen. Hier bestätigt sich die frühere Erfahrung, daß bei steigender Dextrosekonzentration auch die umgesetzte Menge an Dextrose zunimmt, sonderbarerweise trifft das nicht bei der niederen Nitratserie für *Bac. pyocyaneus* und *Bac. fluorescens* zu. Hier sinkt der Kohlenstoffverbrauch bei höchster Dextrosegabe, während er anfangs zunahm.

Daß der Kohlenstoffverbrauch bei 1 Proz. Nitrat im Vergleich zu 0,2 Proz. auch steigt, ist nicht verwunderlich, da ja auch mehr Eiweiß gebildet wird. Vergleicht man aber die entsprechende Dextrosekonzentration, nämlich die von 1 Proz. der beiden Nitratserien miteinander, so wird zwar bei *Bac. fluorescens* bei der höheren Nitratreihe auch etwas mehr Dextrose verbraucht, doch im Verhältnis zur Eiweißbildung, die hier doppelt so hoch liegt, ist die Differenz zu klein; also bestätigt sich hier die alte Erfahrung, daß die Bakterien in diesem Falle viel ökonomischer gearbeitet haben als im ersteren bei niedriger Nitratgabe. Anders verhalten sich die Kulturen mit 2 und 4 Proz. Dextrose bei der höheren Nitratreihe, hier wird die Ausnutzung des Energiematerials im Vergleich zur Eiweißbildung immer ungünstiger, bei der niederen dagegen gestaltet sie sich günstiger. *Bac. Hartlebi* andererseits macht eine Ausnahme, die Menge des gebildeten Eiweißes pro Einheit Dextrose sinkt bis zur höchsten Dextrosekonzentration. Der Grund für diese Verschiedenheit kann nicht mit Sicherheit festgestellt werden, wahrscheinlich werden äußere Umstände, z. B. die erforderliche Neutralisation während der Versuchsdauer Veranlassung dazu gegeben haben.

Was also das Verhältnis des Ansatzes zum Energiematerialumsatz betrifft, so geht hier mit aller Klarheit hervor, daß dies Verhältnis bei diesen Versuchsbedingungen dem Wechsel unterworfen ist, wenn man die Eiweißmenge berechnet, die auf 1 g verbrauchten Zucker fällt. Man sieht besonders deutlich, daß der Umsatz und Ansatz etwas ungemein Variables

sind. Der Abfall der Eiweißbildung pro Einheit Dextrose ist bei *Bac. pyocyaneus* 8,5:3,7, während die Eiweißbildung von 23 auf 14 fällt. Bei 1 Proz. Nitrat fällt die Eiweißmenge im Verhältnis zum verbrauchten Zucker berechnet regelmäßig bei steigender Dextrosegabe, bei 0,2 Proz. Nitrat zu unregelmäßig. Das geht ferner ebenso deutlich aus der Reihe der Tabelle hervor, in der der Zuckerverbrauch pro Einheit festgestellt wurde. Das Bild des Dextroseverbrauchs gestaltet sich sehr wechselvoll.

Nunmehr wurde noch auf eine weitere Art die Richtigkeit obiger Ergebnisse bestätigt, daß nämlich die Höhe der Eiweißbildung nicht lediglich von dem Sauerstoff der Luft abhängt, sondern bis zu einem gewissen Maße auch von der Kohlenstoffnahrung oder, genauer gesagt, der Menge der zur Verfügung stehenden Kohlenstoffquelle. Denn der Sauerstoff bedingt zum Teil ein Ausbleiben der N-Entbindung infolge geringeren Nitratsauerstoffbedarfs, außerdem erhöht er die Bakterienvermehrung und dadurch die Eiweißbildung. Es wurde eine einheitliche Nährlösung auf die gewohnte Weise dargestellt. Wie gewöhnlich wurden 0,2 Proz. Kalisalpeter gegeben. Variiert wurde lediglich die Dextrosegabe. Es wurden nur höhere Konzentrationen gewählt: 1, 2 und 3 Proz. Sobald das Nitrat verschwunden war, was nach drei Tagen fast allgemein der Fall war — nur bei *Bac. Hartlebi* dauerte es etwas länger — wurden Bakterienzählungen vorgenommen, die auf die bekannte Weise mittels der Plattenzählmethode ausgeführt wurden. Es muß zu diesem Zwecke Nitratagar benutzt werden, da *Bac. pyocyaneus* und *Bac. fluorescens* Gelatine verflüssigen. 10 ccm der Kultur wurden nach vorherigem guten Durchschütteln mittels steriler Pipette entnommen, in einen Kolben mit 400 ccm Verdünnungswasser gebracht, hieraus wieder 10 ccm in einen weiteren übergeimpft usw. bis zur vierten Verdünnung. Als Aussaatmenge für die Platte diente 1 ccm der vierten Verdünnung (vgl. Engberding¹⁾). Die Platten — es wurden stets 3 Kontrollplatten gegossen — wurden ins Brutzimmer gestellt und nach Heranwachsen aller Kolonien gezählt. Es ist nie vorgekommen, daß eine Platte andere Bakterien aufwies als die in Frage kommenden. Folgende Tabelle gibt über die Ergebnisse Aufschluß:

Tabelle 24.
Keimzahlen in 1 ccm Flüssigkeit in Millionen.

Bac.	0,5 g Dextrose 1%	1,0 g Dextrose 2%	1,5 g Dextrose 3%
<i>Hartlebi</i>	16,95	73,5	14,12
<i>pyocyaneus</i>	180,85	197,8	144,11
<i>fluorescens</i>	262,8	384,3	189,33

Offenbar liegt das Optimum in der Bakterienentwicklung für alle drei Reinkulturen bei 2 Proz. Dextrose. Hier ergaben sich die höchsten Zahlen, Untereinander weichen die Zahlen allerdings sehr stark von einander ab. Besonders *Bac. Hartlebi* fällt durch seine sehr niedrigen Keimzahlen auf. Das kann aber zwei verschiedene Gründe haben: 1. können viele Keime schon abgestorben sein, als untersucht wurde, da, — wie gesagt — *Bac. Hartlebi* langsamer arbeitet, fernerhin, und das ist wohl das Ausschlaggebende, ist dieser *Bacillus* für Zählungen sehr ungeeignet, da sich immer und allein in diesen Kulturen eine Haut bildet, die zunächst an der Oberfläche

¹⁾ Engberding, Centralbl. f. Bakteriöl. Abt. II. Bd. 23. p. 569.

schwimmt, mit zunehmendem Alter auf den Boden des Gefäßes sinkt. Dieser Haut haften die meisten Keime an oder besser gesagt, sie setzt sich aus ihnen zusammen, und bildet ein dermaßen zähes Ganze, daß sie auch durch stärkstes Schütteln sich nicht zerstören läßt. Dies war sowohl für diese Bestimmungen wie auch für die Eiweißbestimmungen bei Teilung der Kultur sehr hinderlich. Die Keimzahl steigt also mit der Zuckerkonzentration bis zu einem Optimum, ebenso wie die Eiweißbildung bei 1 Proz. Nitrat im vorigen Versuch zunahm. Es ergaben sich also dieselben Resultate bei Keimzählungen und Eiweißbestimmungen, denn die Ursache für die Steigerung der Eiweißproduktion ist naturgemäß in der Erhöhung der Bakterienzahl zu suchen. Eine zu starke Zuckerkonzentration drückt die Keimzahl ebenfalls herab, was mit der Eiweißbildung im vorigen Versuch übereinstimmt.

Dieser Befund steht aber in einem gewissen Widerspruch mit R u b n e r, der doch zeigt, daß die Ernte, also auch die Keimzahl mit der Konzentration steigt. Jedoch der Grund für diese Abweichung läßt sich doppelt erklären, denn erstens stieg ja nur bei diesem Versuch die C-quelle, während der N-N-Vorrat nicht variierte. Demzufolge konnte ein höherer N-ansatz, wie er bei der zunehmenden optimalen Lage bei 2 Proz. erreicht wurde, nicht erzielt werden. Ferner wird das Sinken der Keimzahl auch hier auf den gleichen bereits oben erwähnten Grund in der bei dieser Konzentration nicht günstigen Reaktion der Kulturlösung zurückzuführen sein.

Im übrigen bestätigt dieser Versuch auch die Resultate von K o c h und P e t t i t, die bei Mischkulturen in Erde fanden, daß die Eiweißbildung mit zunehmender Dextrosegabe steigt.

2. Untersuchung über die Brauchbarkeit verschiedener Kohlenstoffquellen für die drei untersuchten Bakterienformen.

Während im ersten Teile dieser Arbeit verschiedene Energiequellen hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Nitratreduktion in Mischkulturen zur Untersuchung kamen, wurden in Erweiterung dieser Versuche ähnliche Versuche mit Reinkulturen durchgeführt, wobei allerdings teilweise andere Kohlenstoffquellen geprüft wurden. Die Frage nach der Verwertung verschiedener Kohlenstoffquellen durch denitrifizierende Bakterien ist schon häufig von Forschern einer Untersuchung unterzogen worden; besonders haben S t u t z e r¹⁾, J e n s e n²⁾, S t u t z e r und H a r t l e b³⁾, S p i e c k e r m a n n⁴⁾, S t o k l a s a⁵⁾, und V i t e k⁶⁾ darüber Untersuchungen angestellt. Letzterer hat gefunden, daß Pentosen und Hexosen usw. verschieden auf die Denitrifikation einwirken können. O r l a J e n s e n⁷⁾ hat gezeigt, daß Äthylalkohol ausgezeichnet für gewisse denitrifizierende Bakterien verwertbar ist. Auch in dieser Arbeit wurden Versuche mit anderen Kohlenstoffquellen gemacht, wozu Zitrat mit verschiedenen Basen, nämlich erstens Natrium und zweitens Kalzium dienten, drittens wurde Äthylalkohol geprüft. Eine genaue Bilanz der energetischen Verhältnisse läßt sich bei diesen Kohlenstoffquellen dann durchführen, wenn die Energiequelle ganz verbraucht ist, da sich Zitronen-

¹⁾ u. ²⁾ Centralbl. f. Bakteriologie. Abt. II. Bd. 3. 1897. p. 622 u. 698.

³⁾ Zit. nach B e h n.

⁴⁾ Zit. nach L e m m e r m a n n.

⁵⁾ u. ⁶⁾ S t o k l a s a u. V i t e k: Centralbl. f. Bakteriologie. Bd. 7. p. 257; Bd. 14. p. 102.

⁷⁾ J e n s e n: Centralbl. f. Bakteriologie. Abt. II. Bd. 22. p. 314.

säure nur qualitativ in jeder Verbindung mit dem Reagenz nach Angabe von Pringsheim¹⁾ gut nachweisen läßt. Auf Alkohol wurde durch Destillation der Kultur geprüft. Die Jodoformreaktion konnte nicht gut angewandt werden, da dieselbe auch durch andere Körper hervorgerufen wird. Um die Bedeutung dieser Kohlenstoffquelle für die Eiweißbildung zu erfahren, wurden Flüssigkeitskulturen angesetzt, die, wie üblich, 0,1 Proz. Nitrat und von der betreffenden Kohlenstoffquelle 1 Proz. pro Kolben erhielten. Die Resultate dieser Versuche sind in folgenden Tabellen niedergelegt.

Tabelle 25.

Kultur	1% Dextrose.			
	mg N in 200 ccm	mg N in 100 ccm	Als Eiweiß in % fest- gelegter N	N-Verlust %
Bac. Hartlebi	25,6	12,8		
	—	2,1	16,4	83,6
	—	1,6	12,5	87,5
	3,1	1,5	11,7	88,3
	4,4	2,2	17,2	82,8
	4,7	2,3	17,9	82,1
Bac. pyocyaneus	4,3	2,1	16,4	83,6
	4,2	2,1	16,4	83,6
	(3,5)	(1,7)	13,3	86,7
	(3,4)	(1,7)	13,3	86,7
Bac. fluorescens	5,0	2,5	19,5	80,5
	4,9	2,4	18,7	81,3
	4,8	2,4	18,7	81,3

Tabelle 26.

Kultur	1% Zitrat		Verlust in %	1% Alkohol		Verlust in %
	Gebildetes Eiweiß	Vom Gesamt- Nitrat N		Gebildetes Eiweiß	Vom Gesamt- Nitrat N	
	mg N	%		mg N	%	
Bac. Hartlebi						
I. a	5,99	10,7	89,3	4,616 ×	8,2	91,8
b	6,19	11,1	88,9	3,744 × ×	6,7	93,3
Bac. pyocyaneus						
II. a	10,07	18,05	81,95	6,17	11,1	88,9
b	7,9	14,2	85,8	6,25	11,3	88,7
Bac. fluorescens						
III. a	11,99	21,5	78,5	6,25	11,3	88,7
b	8,9	15,9	84,1	6,66	12,9	87,1

Anm.: × großer Kolben, × × kleiner Kolben.

In diesen beiden Tabellen ist die Eiweißbildung und die Stickstoffabspaltung für neutrales Calcium-Citrat und Alkohol im Vergleich zur Dextrose zum Ausdruck gebracht. Man sieht, daß die Unterschiede weniger bei den verschiedenen Kohlenstoffquellen als bei den einzelnen Bakterien untereinander hervortreten. *Bac. Hartlebi* erwies sich bei jeder Kohlenstoffquelle als der bei weitem kräftigste Nitraterstörer. Besonders bei Alkohol, doch bei Gegenwart dieses schließen sich auch die beiden anderen Arten

¹⁾ Abderhalden, Handb. d. biochem. Arbeitsmethoden. Bd. II. p. 32.

dem *Bac. Hartlebi* nahe an. Auffallenderweise treten aber relativ bedeutende Unterschiede zwischen den einzelnen Parallelbestimmungen hervor, trotzdem die Nährlösung genau die gleiche war, worauf stets besonderes Gewicht gelegt wurde. Abgesehen von anderen Zufälligkeiten dürfte dafür angeführt werden, daß auch in diesem Falle vielleicht der Sauerstoff der Luft mit verantwortlich gemacht werden muß. Aus Notizen, die gemacht wurden, geht hervor, daß bei diesem Versuch nicht gleich große Kolben (1 Literkolben) verwandt wurden, sondern es zeigte sich eine Verschiedenheit in der Flüssigkeitsoberfläche. Leider wurden nur in einem Falle diese Gefäße besonders gekennzeichnet, wie aus der Tabelle ersichtlich, und hier stimmt die Theorie mit dem erhaltenen Resultat überein, daß bei größerer Oberfläche auch mehr Eiweiß erhalten wurde. Allerdings beträgt die Differenz nur 1 mg, aber man darf annehmen, daß diese nicht innerhalb der Fehlergrenze liegt. Es bedarf noch des Hinweises, daß bei dieser Versuchsanstellung nur in einem Falle Säurebildung eintrat, und zwar bei *Bac. Hartlebi* mit Alkohol als Kohlenstoffquelle. Volle Vergärung des Salpeters fand erst statt, als die Säure durch Natriumkarbonat abgestumpft wurde.

Ebenso wie früher wurde auch für diese Energiequellen die Frage nach der Energiematerialausnutzung zu lösen gesucht, zunächst mit steigenden Kohlenstoffgaben und gleichbleibender Nitratmenge. Der Versuch wurde genau den früheren gleich ausgeführt. Es wurden für neutrales Calciumcitrat, das zunächst zu diesem Versuch verwendet wurde, folgende Abstufungen gewählt: 0,2, 0,6, 1 und 1,4 Proz.; für Alkohol nur drei, nämlich: 0,4, 1, 1,4 Proz. Die verschiedenen Serien erhielten so lange einen Zusatz frischen Nitrats in dem gleichen Mengenverhältnis (nämlich 0,2 Proz. KNO_3), bis Stillstand in der Vergärung eintrat, m. a. W.: bis die Energiequellen aufgebraucht waren, was bei Zitronensäure durch die betreffende Reaktion festgestellt wurde. Auf die Gegenwart von Alkohol wurde nach Stillstehen der Gärung durch Ausführung einer Alkoholbestimmung mittels Destillation geprüft. Was die Kultur mit Alkohol betrifft, so wurde letzterer nach der dreimaligen Sterilisation der Kolben mittels Pipette in den verschiedenen Mengenverhältnissen steril zugefügt.

Tabelle 27.

Zitronensäure:	Zitrat				Alkohol		
	0,1 g 0,08 g	0,3 g 0,24 g	0,5 g 0,4 g	0,7 g 0,55 g	0,2 g	0,5 g	0,7 g
Im Ganzen zugesetzte Nitratmenge in g	Bac. Hartlebi				0,3	0,3	0,2
Als Eiweiß festgelegter N in mg	0,1	0,3	0,5	0,7	2,09	2,05	
Im Ganzen zugesetzte Nitratmenge in g	Bac. pyocyaneus				0,25	0,8	1,2
Als Eiweiß festgelegter N in mg	0,1	0,3	0,5	0,8	1,21	5,3	9,75
Im Ganzen zugesetzte Nitratmenge in g	Bac. fluorescens				0,2	1,0	0,8
Als Eiweiß festgelegter N in mg	0,1	0,3	0,5	0,7	2,73	6,03	8,05

Die Zitratreihe in vorstehender Tabelle bietet nichts wesentlich verschiedenes von der Dextrosereihe. Es scheint aber daraus hervorzugehen,

daß fast allgemein Calciumzitrat keine gute Kohlenstoffnahrung ist, da bei den höheren Konzentrationen nicht so viel Nitrat umgesetzt wird, als bei Gegenwart von Dextrose. Legt man jedoch Zitronensäure statt Zitrat der Rechnung zugrunde, so ändert sich das Bild; Dextrose und Zitronensäure scheinen als Kohlenstoffquelle ziemlich gleichwertig zu sein, vielleicht dürfte Zitronensäure noch besser ausgenutzt werden. Anders wirkt der Alkohol. Bei ihm geht unverkennbar die große Überlegenheit sogar über die Dextrose hervor, die noch stärker zur Geltung kommen würde, wenn diese Versuche das wirkliche Bild widerspiegeln würden. Doch wie schon aus den merkwürdigen Schwankungen im Nitratumsatz hervorgeht, ist eine zu große Einbuße an Alkohol während der Versuchsdauer durch Verdunsten eingetreten. Im anderen Falle würden die Zahlen noch viel höher ausfallen. Die Ausnutzung von neutralem Natriumzitrat war, wie aus Versuchen hervorging, eine sehr schlechte.

Aber noch eine andere Kardinalfrage entscheidet dieser Versuch. Es lag auf der Hand anzunehmen, daß die Kulturen, die mehr Nitrat zu zersetzen imstande waren, infolge des höheren ihnen zur Verfügung stehenden Vorrats an Kohlenstoff auch gradatim zur Eiweißbildung mehr Gelegenheit hatten. Die Ausführungen der Eiweißbestimmung in fast allen Kulturen bestätigte die Annahme vollauf. Gesetzmäßig erkennt man bei zunehmendem Nitratumsatz auch einen höheren Ansatz. So fallen auch die Eiweißernten beim Alkohol entsprechend höher aus, da hier ja auch ein größerer Nitratumsatz stattgefunden hat. Das ist für das Wesen des ganzen Denitrifikationsproblems von großer Bedeutung, indem hierdurch gezeigt wird, daß gleichzeitig mit dem Wachsen des Umsatzes auch der Ansatz zusammenhängt, was in der höheren Eiweißernte zutage tritt. Diese Befunde stehen in völligem Einklang mit denen von Max Rubner¹⁾, der seine Resultate dahin präzisiert, „daß die maximalsten Ernten in gleichen Zeiten von der Konzentration der Nährlösung abhängig sind und zwar in absolut regelmäßiger Weise in allen Fällen. Bei abnehmender Konzentration ist in keinem Falle eine an die größeren Konzentrationen heranreichende Bakterienmenge zu erhalten, obschon die Möglichkeit z. B. bestände, daß bei doppelter Wachstumsgeschwindigkeit die Halbierung der Konzentration zeitweise wenigstens wett gemacht würde. Die Konzentration ist ein Einfluß, der vom ersten Moment ab eine bestimmte fest fixierte Wirkung äußert, über welche die biologischen Vorgänge nicht hinauszugreifen vermögen“. „Die Ernten stehen stets nach gleichen Zeiten des Wachstums in bestimmtem, von der Konzentration der Nährlösung abhängigen gleichbleibenden Verhältnis.“

Durch diese Tatsache wird man in die Lage versetzt, den Denitrifikationsprozeß von einer neuen, bisher noch nicht immer genügend beachteten Seite zu betrachten. Würde die Auffassung Czapeks u. a. das Richtige treffen, daß die Denitrifikation gewissermaßen den Zweck eines Energie liefernden Prozesses, abgesehen von der Sauerstoffentnahme bei Luftabschluß habe, so bliebe nicht einzusehen, warum denn bei den immer von neuem erfolgten Nitratzusätzen dem Kohlenstoffvorrat entsprechend auch stufenweise mehr Eiweiß gebildet wird, und zwar, man darf es wohl annehmen, immer ein kleiner Teil des Nitratstickstoffs bei einem jeden Zusatz zu erneuter Vermehrung, also zur Eiweißsynthese gedient hat, wäh-

¹⁾ Rubner, Max, l. c.

rend der andere in die Atmosphäre verloren ging. Daß die Bakterien allerdings nicht den ganzen Stickstoff zur Eiweißsynthese verwenden konnten, ist unter diesen Versuchsbedingungen selbstverständlich. Sie sind gezwungen, einen Teil des Stickstoffs abzuspalten in freier Form, weil sie eben den Sauerstoff aus dem Nitrat benötigen. Das Wesentliche bei diesen Resultaten ist die Tatsache, daß in allen Fällen immer ein Teil des Stickstoffs assimiliert wird, um den Stickstoffbedarf der sich neu vermehrenden Bakterien zu decken.

Es fehlte nur noch zu untersuchen, wie sich die Bakterien bei steigender Menge der verschiedenen Energiematerialien und des Nitrates verhielten. Die Versuche wurden in derselben Richtung ebenso wie die früheren ausgeführt. Die Kohlenstoffgabe (Dextrose und neutrales Natriumcitrat) wurde folgendermaßen abgestuft: 1, 2, 3 Proz. pro Kultur. Das Nitrat wurde in einer Gewichtsmenge von 1 Proz. an ebenso wie die Kohlenstoffquelle steigend zugesetzt. Es kam nun darauf an, nach Impfung der Kulturen und nach Vergärung dieses zugefügten Nitrates in Erfahrung zu bringen, wieviel Nitrat noch weiterhin zerstört werden konnte, das in einem Mengenverhältnis, wie die Ausgangsnitratmenge betrug (1 Proz.), solange zugesetzt wurde, bis es die Höhe der Kohlenstoffkonzentration erreichte, und von da ab in der alten Weise von 0,2 Proz. pro Kultur gegeben wurde, bis Stillstand in der Gärung eintrat. Als hierauf auf Dextrose resp. Citrat untersucht wurde, fand sich, daß die betr. Kohlenstoffquellen verbraucht waren, was eben das Aufhören der Gärung veranlaßte. Es braucht nicht näher gesagt zu werden, daß die Vergärung eine viel längere Zeit beanspruchte als bei den früheren Versuchen, und das gebildete Alkali inzwischen öfter mit Säure neutralisiert werden mußte. Für diese Versuchsreihen wurden nur *Bac. pyocyaneus* und *fluorescens* benutzt.

Tabelle 28.

50 ccm H ₂ O	Dextrose-Reihe						Natrium-Zitrat-Reihe					
g Dextrose	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5
g KNO ₃	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	1,5	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	1,5
Vergorene Nitratmenge bei <i>Bac. pyocyaneus</i> in g	0,75	1,5	1,37	1,62	1,5	1,87	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	—
Vergorene Nitratmenge bei <i>Bac. fluorescens</i> liquef. in g	0,75	1,6	1,37	2,37	2,0	2,38	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	—

Es geht aus der Tabelle hervor, daß beide Bakterien stets eine größere Menge Nitrat zerstören konnten, als Energiequelle gegeben war. Das gilt wenigstens für die Dextrosereihe. Auffällig ist, daß *Bac. fluorescens* bedeutend mehr Nitrat bei den höchsten Dextrosekonzentrationen umsetzen konnte. Andererseits geht die Unfähigkeit der Zitronensäurequelle mit Natrium als Base (neutral) zur Nitratvergärung in quantitativer Hinsicht deutlich hervor. Je höher die Citratkonzentration war, um so weniger wurde umgesetzt, ja, bei der höchsten Konzentration trat in beiden Fällen noch nicht einmal ein Wachstum ein. Was die Energieverhältnisse der Nitratreduktion anlangt, so bieten sich hier Schwierigkeiten, mit Sicherheit Schlüsse zu ziehen, da die beiden Mikroben so ungleichmäßig gearbeitet haben, was wohl auf die nicht immer genau auszuführende Neutralisation zurückzuführen ist.

3. Reinkulturen in Erde mit hohen Kohlenstoff- und Nitratgaben.

Die des öfteren angeführten Versuche von Koch und Pettit hatten ergeben, daß im Boden bei hohen Dextrose- und Nitratgaben erhebliche Stickstoffverluste eingetreten waren. In Erweiterung derselben wurden ähnliche Versuche auch zum Schlusse dieser Arbeit angestellt und zwar auf folgende Weise. Die Versuche wurden mit 500 g Versuchsfeldboden ausgeführt, in 1 Literkolben. Nach erfolgter Sterilisation im Autoklaven wurde den einzelnen Kolben eine Kohlenstoffquelle und Nitrat in Wasser gelöst zugesetzt. Als Kohlenstoffquelle diente einerseits Dextrose, andererseits wurde Calciumcitrat verwendet und zwar in folgenden Konzentrationen: 0,4 Proz., 1,5 und 3 Proz. Die letzte Konzentration hatte ungefähr die gleiche Höhe wie die der Dextrose bei den Versuchen der genannten Autoren. Die Nitratgaben wurden nicht so hoch gewählt, nämlich 0,1 und 0,2 Proz. auf 100 g trockenen Boden berechnet. Nach dem erfolgten Zusatz und gründlicher Mischung wurde auf die bekannte Weise mit den drei Reinkulturen geimpft aus einem vergorenen Röhrchen. Die Kulturen wurden im Brutzimmer mehrere Wochen aufbewahrt. Nach einer Zeit von $4\frac{1}{2}$, 7 und 12 Wochen erfolgte die Analyse auf die Stickstoffumsetzung und auf den Kohlenstoffverbrauch. Die Resultate sind in folgenden Tabellen zusammengestellt. (Tabelle 29.)

Man sieht hieraus, zunächst bei Dextrose als Kohlenstoffquelle, daß der Nitratumsatz überall recht erheblich war. Daß No. 8 einen geringen Umsatz zeigt, wird auf ein schlechtes Impfen zurückzuführen sein. Was den Gesamtstickstoff anbetrifft, so zeigte sich fast allgemein ein geringer, besonders bei den höheren Dextrosezusätzen hervortretender Stickstoffverlust, der aber um so weniger an Bedeutung gewinnt, wenn gesagt wird, daß durch die Art der Versuchsanstellung ein gewisser Fehler eingetreten war, insofern bei dem Zusatz der Nitratlösung ein geringer Teil in dem Kolben zurückblieb. (Tabelle 30.)

In der Tabelle mit Citrat als Kohlenstoffquelle ist der Nitratumsatz im Vergleich zur Dextrose lange nicht so hoch. Hiernach scheint die Zitronensäure in diesem Falle in quantitativer Beziehung nicht gut von den Bakterien ausgenutzt worden zu sein. Doch die Art der Versuchsanstellung gestattete nicht über die energetische Frage eine sichere Entscheidung zu treffen. Leider fallen bei dieser Tabelle die höchsten Konzentrationen fort. Dem geringeren Nitratumsatz entsprechend fiel auch der Gesamtstickstoffverlust geringer aus. Wenn einige Zahlen eine Unregelmäßigkeit herbeiführen, so wird dies wohl auf die Art des erfolgten Nitratzusatzes oder andere Zufälligkeiten zurückzuführen sein.

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.

Nitratrückgang im Boden bei Mischkulturen.

1. a) Dextrose ist zur Nitratreduktion im Boden eine äußerst geeignete Kohlenstoffquelle.
- b) Die Bakterien verwenden für eine gleiche Leistung hinsichtlich der Nitratumsetzung nicht immer dieselbe Menge an Energiematerial. Sie gehen um so verschwenderischer mit der Kohlenstoffquelle um, je mehr ihnen davon zur Verfügung steht.
2. a) Frisches Stroh ist ebenfalls eine brauchbare Kohlenstoffquelle,

Tabelle 29.

No.	Name der Bakterienart	Zusatz von		Dauer des Versuchs (Wochen)	An Dextrose wieder-gefunden	Nitrat-N		Differenz mg	Gesamt-N		Differenz mg
		Dextrose in mg	Nitrat in %			in mg			in mg		
						Berechnet	Gefunden		Berechnet	Gefunden	
1	Kontrolle	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	B. Hartlebi	540	0,54	7	0	15,51	1,51	13,31	140,87	+0,23	
3	"	540	0,54	7	0	29,51	2,2	18,11	154,87	—6,17	
4	"	1500	1,5	7	0	15,51	11,4	13,36	140,87	—5,47	
5	"	1500	1,5	12	0	29,51	2,15	28,35	154,87	—3,47	
6	"	3000	3,0	12	0	29,51	1,16	28,51	154,87	—3,47	
7	B. pyocyaneus	540	0,54	4½	0	15,51	1,00	11,80	140,87	—7,47	
8	"	540	0,54	7	0	29,51	3,71	7,68	154,87	—4,47	
9	"	1500	1,5	7	0	15,51	21,83	11,82	140,87	—1,27	
10	"	1500	1,5	12	0	29,51	3,69	25,03	140,87	—6,67	
11	"	3000	3,0	12	0	29,51	4,48	27,88	154,87	—7,97	
12	B. fluorescens	540	0,54			29,51	1,63		154,87	—11,67	
13	"	540	0,54				Vergunglückt				
14	"	1500	1,5	7	0	15,51	1,45	14,06	140,87	—7,07	
15	"	1500	1,5	12	0	29,51	2,09	27,42	154,87	—11,87	
16	"	3000	3,0	12	0	29,51	Verloren	—	154,87	—10,27	

Tabelle 30.
Auf 100 g trockenen Boden berechnet.

No.	Name der Bakterionart	Zusatz von			Dauer des Versuchs (Wochen)	An Citrat wieder- gefunden	Nitrat-N in mg		Differenz mg	Gesamt-N in mg		Differenz mg
		Ca-Citrat in mg	Citronensäure ()	Nitrat in mg			Berechnet	Gefunden		Berechnet	Gefunden	
1	Kontrolle	—	—	—	—	—	—	1,51	—	—	126,87	—
2	B. Hartlebi	540	0,54 (0,4)	14	0,1	0	15,51	8,69	6,82	140,87	138,3	—2,57
3	"	540	0,54 (0,4)	28	0,2	0	29,51	18,64	10,87	154,87	144,6	—10,27
4	"	1500	1,5 (1,2)	14	0,1	0	15,51	5,31	10,20	140,87	132,1	—8,77
5	B. pyocyaneus	540	0,54 (0,4)	14	0,1	×	15,51	10,08	5,43	140,87	135,8	—5,07
6	"	540	0,54 (0,4)	28	0,2	0	29,51	19,85	9,66	154,87	153,6	—1,27
7	"	1500	1,5 (1,2)	28	0,2	0	29,51	19,72	9,79	154,87	150,9	—3,97
8	B. fluorescens	540	0,54 (0,4)	14	0,1	×	15,51	10,64	4,87	140,87	138,99	—1,88
9	"	540	0,54 (0,4)	28	0,2	0	29,51	—	—	154,87	151,3	—3,57
10	"	1500	1,5 (1,2)	14	0,1	0	15,51	5,37	10,14	140,87	133,8	—7,07

Zweite Abt. Bd. 33.

wenn auch nicht in dem Maße wie Dextrose. In Verrottung begriffenes Stroh oder Kompoststroh büßt an wirksamen Bestandteilen für die nitrat-zersetzenden Organismen mit dem Fortschreiten des Verrottungsprozesses mehr und mehr ein. Es wird deshalb weniger Nitrat bei Gegenwart von Kompoststroh zersetzt.

b) Bis zu einem gewissen Maximum steigt die Menge des umgesetzten Nitrats pro Einheit Energiequelle bei steigender Nitratgabe (siehe 1b).

3. Auch Zellulose kann in Mischkulturen als Energiequelle dienen, wenn sie auch weit hinter den beiden ersten Materialien zurücksteht. Mit der Vermehrung dieser Kraftquelle geht auch eine Beschleunigung des Nitrat-rückganges Hand in Hand.

Einfluß des Sauerstoffs der Luft auf die Denitrifikation.

4. Die Wasserstoffdurchleitungsversuche beweisen, daß der Eintritt eines erheblichen Stickstoffverlustes auf denitrifizierende Bakterien zurück-zuführen ist, die im Boden bei ihnen zusagenden Bedingungen (Anwesenheit einer Energiequelle und zugleich Nitrat bei Luftabschluß) über alle anderen Bakterien die Oberhand gewinnen.

5. Der Wasserstoff spielt bei diesen Versuchen die gleiche Rolle wie zu hohe Feuchtigkeit im Boden, also darf daraus geschlossen werden, daß jede Art eines Luftabschlusses im Boden Denitrifikation (Stickstoffentbin-dung) hervorrufen kann.

6. Die verschiedensten denitrifizierenden Organismen scheinen sich hin-sichtlich der Wirkung des Sauerstoffabschlusses gleich zu verhalten, da außer bei Mischkulturen auch bei den Reinkulturen der stärksten Repräsen-tanten der Denitrifikatoren (*Bac. pyocyaneus* und *Bac. fluo-rescens*) in Erde erhebliche Stickstoffverluste eintreten.

7. Gleichzeitig mit der Zunahme des Luftzutritts findet auch ein Wachsen der Eiweißbildung statt, die ihrerseits wieder eine Steigerung des Verbrauchs an Energiematerial hervorruft, da zum Eiweißaufbau auch Energiematerial notwendig ist.

8. Aus den verschiedenen Versuchen geht hervor, daß die Größe des Luftzutritts auf das gegenseitige Verhältnis zwischen Ansatz und Energie-materialumsatz keine Wirkungen zu äußern scheint.

Die Abhängigkeit der Denitrifikation vom Energiematerial.

9. Die drei untersuchten Bakterien (*B. Hartlebi*, *pyocya-neus* und *fluorescens*) vergären nicht immer bei wechselnden Nitrat-gaben die einer bestimmten einheitlichen Kohlenstoffmenge entsprechende Nitratmenge.

10. Das optimale Verhältnis zwischen Kohlenstoff- und Stickstoff-quelle (Dextrose und Nitrat) liegt scheinbar für *Bac. pyocyaneus* und *Bac. fluorescens* bei 1 Proz. Dextrose und 1,6 Proz. KNO_3 .

11. Die Reduktionsintensität ist bedingt durch das Verhältnis des Nitratvorrats zur Kohlenstoffquelle. Infolge geringerer Reduktionsinten-sität nimmt die vergorene Menge Nitrat mindestens um den 4. Teil ab, wenn das gebotene Nitrat nur $\frac{1}{10}$ der vorhandenen Kohlenstoffverbindung be-trägt.

12. Das Maximum der Nitratkonzentration liegt für *Bac. Hartlebi* nicht bei 0,4—0,5 KNO_3 , sondern darf noch höher angenommen werden.

13. Alle Bakterien gehen um so verschwenderischer mit der Kohlenstoffquelle um, je mehr ihnen davon zu Gebote steht (siehe 1b).

14. Bei Zuckerkonzentrationen, die über 1—2 Proz. liegen, tritt eine Depression der Denitrifikation ein, da durch Säurebildung (Fettsäuren) eine Hemmung der Lebenstätigkeit der drei Bakterien hervorgerufen wird, die stärker ist als die durch Bildung von kohlensaurem Alkali.

15. Mit zunehmender Konzentration der Dextrose wird auch der Umsatz derselben durch die drei Bakterien erhöht (siehe 1b und 13).

16. Außer dem Faktor Luft beeinflusst auch die Menge des zur Verfügung stehenden Energiematerials die Höhe der Stickstoffentbindung resp. Eiweißbildung.

Je höher die Nitratkonzentration lag, ein um so größerer Unterschied trat infolge der verschiedenen Dextrosekonzentrationen in der Eiweißbildung hervor.

17. Im Gegensatz zu der Wirkung eines verschiedenen Luftzutritts auf das Verhältnis zwischen Ansatz und Energiematerialumsatz steht der Einfluß der Kohlenstoffmenge. Das gegenseitige Verhältnis ist hier bei verschiedenen Konzentrationen der C-Quelle ein sehr ungleiches, während die Größe des Luftzutritts auf dasselbe keinen Einfluß ausübte.

18. Was die quantitative Ausnutzung anderer Energiequellen auf die Nitratumsetzung bei den untersuchten Bakterienformen betrifft, so erwies sich Ca-Citrat bei Berechnung der Zitronensäure ebenso brauchbar wie Dextrose, schlechter mit Na als Base.

Alkohol kann als ausgezeichnete Energiequelle angesehen werden, die Ausnutzung war im Vergleich zur Dextrose noch besser.

19. Die zum Schlusse in Erweiterung der Arbeit von Koch und Pettit angestellten Versuche mit Reinkulturen in Erde bei Darbietung hoher Kohlenstoff- und Nitratgaben bestätigten die Erfahrung der genannten Autoren und Marrs, daß tatsächlich im Boden unter sonst günstigen Feuchtigkeitsverhältnissen N-Verluste auftreten konnten. Eine sichere Erklärung konnte nicht gegeben werden, vermutlich wird für das Zustandekommen derselben die durch den erhöhten Umsatz bedingte CO_2 -Produktion und der hierdurch hervorgerufene „indirekte Luftabschluß“ ausschlaggebend gewesen sein.

Wenn es zum Schlusse noch einmal gestattet ist, zum Ausgangspunkt dieser Arbeit, nämlich der Bedeutung der Denitrifikationserscheinungen für die Landwirtschaft zurückzukehren, so haben diese physiologischen Versuche auch eine Beziehung zur Landwirtschaft hin gebildet.

Das spezielle Studium der Physiologie dieser der Landwirtschaft feindlichen Bakterien — wie sie des öfteren genannt werden — setzt uns in die Lage, viele Erscheinungen, die bei der landwirtschaftlichen Praxis mehr entsprechenden Versuchen oft unverständlich und rätselhaft blieben, besser zu verstehen und zu deuten.

Die oft widersprechenden Resultate verschiedener Forscher werden teilweise durch diese Versuche erklärt.

Für die Landwirtschaft hat sich ergeben, daß die des öfteren ausgesprochene Regel zutrifft, daß in gut durchlüfteten, lockeren, nicht zu feuchten

Boden bei Gegenwart von nicht zu großen Mengen an organischer Substanz und Nitrat kein N-Verlust durch Denitrifikation zu fürchten ist.

Wie auch sonst, so sind durch diese Untersuchungen eine Fülle von neuen Fragen erwachsen, die noch der Aufklärung gerade in physiologischer Beziehung harren.

Diese Arbeit wurde im landwirtschaftlich-bakteriologischen Institut der hiesigen Universität ausgeführt. Es ist mir eine angenehme Pflicht, auch an dieser Stelle meinem verehrten Lehrer Herrn Professor Dr. A. Koch für die Anregung zu dieser Arbeit und die vielfache und freundliche Unterstützung meinen herzlichsten Dank abtatten zu dürfen.

Nachdruck verboten.

Das Trocknen der Erden.

Von Dr. Georg Albert Ritter, Bremen.

I. Teil.

Allgemeines.

Mit Recht wird fast allgemein den Resultaten, die das Verfahren der Plattenkultur zur Ermittlung der bakteriologischen Beschaffenheit einer Erde oder eines Gewässers liefert, theoretisch und praktisch nur ein beschränkter Wert zugestanden. Denn einmal zeigen sich selbst die gleichzeitig gewonnenen Keimzahlen ein und desselben Untersuchungsobjektes recht gewaltig verschieden, wenn chemisch ungleiche Substrate als Nährmedien Verwendung fanden. Dann aber kann auf diesem Wege die große Zahl der obligaten Anaeroben, ferner die von solchen Organismen, welche in Sonderstellung einen spezifischen, von den üblichen abweichenden, Nährboden beanspruchen, so der Oligonitrophilen, bezw. der Nitrat- und Nitritbakterien, überhaupt nicht nachgewiesen werden. Endlich läßt sich auch über die physiologische Eigenart sowie den Virulenzgrad der Bakterien, der praktisch eine eminent wichtigere Rolle spielt, als die gleichgültigere Zahl der vorhandenen Keime, durch die Plattenmethode der geringste Aufschluß nie und nimmer erlangen.

Dahingegen werden wir durch die Remysche Methode der bakteriologischen Bodenuntersuchung in allgemeiner, doch recht brauchbarer Weise aufgeklärt sowohl über Fehlen oder Vorkommen und allgemeinen Wirkungsgrad der einzelnen physiologischen Gruppen von Bakterien, und für event. sich anschließende morphologische Untersuchungen ergibt sich dabei des weiteren der Vorteil, daß die bezüglichen Kulturen zugleich Anhäufungs- und Selektionskulturen darstellen.

Leider bieten aber diese Remyschen Kulturen wieder Vegetationsverhältnisse dar, wie sie von den in der freien Natur herrschenden physikalischen und chemischen Faktoren besonders infolge des starken Wassergehaltes der künstlichen Aufschwemmungen ganz enorm abweichen. Doch da, wenn nur stets die Kulturen nach einem allgemeinen, bis ins Detail einheitlichen Plane konsequent angelegt werden, die künstlich geschaffenen Lebensbedingungen sich je in einer untereinander genau übereinstimmenden Weise regulieren lassen, so könnten quantitative chemische Prüfungen der Stoffwechselprodukte und Lebensprodukte der Bakterien in den Aufschwem-

mungen eventuell trotz alledem über die bakterielle Tätigkeit im Boden selbst uns ein derart entsprechendes Bild liefern, daß wir an der Hand solcher analytisch festgestellten Zahlen verschiedene Erden auf den Grad ihrer „Tätigkeit“ hin in relativen Vergleich setzen können.

Daß jedoch auf den Virulenzgrad der Mikroorganismen während ihrer Kultur nicht nur die von jedem Bakteriologen künstlich zu variierenden Faktoren der Ernährung sich von Einfluß zeigen, sondern in erheblichem Maße schon vor ihrer Kultur die natürlichen jeweiligen, stetig sich ändernden Verhältnisse der zu untersuchenden Erde selbst auf das analytische Resultat von größter Einwirkung sind, daß eine Erde schon in wenigen Stunden bakteriologisch sich ungemein stark verändern kann, wurde von R a h n an einigen Beispielen gezeigt: Centralbl. f. Bakt. Abt. II. 1907. Bd. 20. p. 38 ff.

Es zeigte sich nämlich bei den bezüglichen, auf H e i n z e s Anregung hin angestellten Versuchen, daß eine trocknende Erde bakteriologisch wirksamer ist als die entsprechende feuchtere. So kamen z. B. beim Impfen von Dextroselösungen mit je absolut gleichen Mengen Erde fast immer die mit trockener Erde angelegten Kulturen auffallend schneller in Gärung als die mit feuchter Erde versetzten. Dann aber erwiesen sich die Kulturen mit Trockenerde allgemein auch viel gärkräftiger als die Kulturen mit den entsprechenden Frischerden. Ebenso erschien die getrocknete Erde bezüglich der Ammoniakbildung bei der Fäulnis ungleich „tätiger“.

Die verschiedene Schnelligkeit des Trocknens hatte auf die Größe der Differenz zwischen der bakteriologischen Tätigkeit einer trocknenden Erde und desselben Bodens in feuchtem Zustande nur einen geringen Einfluß.

Beim Wiederanfeuchten der trockenen Erde ging der größte Teil ihrer intensiven Wirksamkeit bereits nach ca. 24 Stunden wieder verloren. Etwas später noch waren Unterschiedlichkeiten im Verhalten gegenüber der stets feucht gehaltenen Originalerde überhaupt nicht mehr zu konstatieren.

Bei ihren chemischen Untersuchungen fanden ferner B u h l e r t und F i c k e n d a y, daß Erden einen höheren Salpetergehalt aufweisen, wenn sie auch nur kurze Zeit vor ihrer Verarbeitung im Institute lagerten. Ja, solche Böden, die zuvor keine Salpeterreaktion gaben, zeigten solche deutlich, wenn sie nur wenig verdunsteten.

Um nun die Größe der durch das Trocknen der Böden jeweilig bedingten bakteriellen Veränderung, vor allem, der Virulenz der Bakterien, ferner um die ev. Vermeidbarkeit von Fehlern in der Hinsicht bei vergleichenden Prüfungen von Erden nach R e m y s Methode zwecks ihrer bakteriologischen Charakterisierung, in ihrem allgemeinen und besonderen Umfange und ihrer Bedeutung erkennen zu können, stellte Verf. weitere bez. Versuche an.

Zudem beanspruchen ja diese Untersuchungen auch rein physiologisches Interesse, wie sie eventuell auch für rein chemische quantitative Bodenbestimmungen nicht völlig wertlos sein können.

Da R a h n vorwiegend Fäulnisintensität studierte, richtete ich mein Augenmerk auf Säurebildung, unter Berücksichtigung von biologischen, physikalischen und chemischen Faktoren.

Alle nachstehend beschriebenen Versuche wurden in einander völlig gleichen 500 ccm fassenden Flaschen bzw. Kolben unternommen, die Gärversuche, wo die CO_2 -Entwicklungsintensität durch Wägung bestimmt wurde, unter Benützung von Gärverschlüssen. Um in den anderen Versuchsreihen gleichfalls die Konzentrationsänderungen zu vermeiden, soweit sie in fehler-

hafter Weise durch Verdunstung hätten entstehen können, wurden die Kolben mit besonders straff sitzenden Wattebüschen verschlossen.

Alle gleichartigen Versuche wurden je nach einem Recepte durchgeführt, und zwar wurden je verwandt (wie von Rahn):

I. zum Gärversuche, wo die gebildete CO_2 durch tägliche Wägungen ermittelt wurde: 200 ccm einer Lösung, bestehend aus 2 Proz. Dextrose, 0,08 Proz. Asparagin, 0,2 Proz. K_3PO_4 , 0,2 Proz. K_2HPO_4 und 0,05 Proz. KH_2PO_4 , dazu pro Kultur je 2 g CaCO_3 .

II. zum Säuerungsversuche, wo die entstandene Säuremenge titrimetrisch festgestellt wurde: 200 ccm einer 2-proz. Dextroslösung.

Natürlich waren alle Gefäße und Lösungen vor Gebrauch erst durch mehrmaliges Erhitzen im strömenden Wasserdampfe sterilisiert worden.

Die Wägungen geschahen auf einer Wage, die mit genügender Empfindlichkeit noch die Hundertstel Gramme sicher abzulesen gestattete.

Zur Titration der gebildeten organischen Säuren diente eine Lauge, die ca. $\frac{n}{10}$ NaOH war. Eine genaue Ausrechnung der gebildeten Säuremenge unterblieb deshalb, weil ja doch stets lediglich die relativen Differenzen interessieren. Die Lauge war in solchen Quantitäten hergestellt, daß sie für den gesamten Versuch ausreichte. Bei jeder Bestimmung wurde der Säuregehalt in je 8 ccm der säurehaltigen Lösung ermittelt. Als Indikator wurde Phenolphthalein gebraucht. Wegen des natürlichen CaCO_3 -Gehaltes der Erden, die zur Impfung Verwendung fanden, wurde je die erste Titration immer erst nach Ablauf einiger Tage vorgenommen, wenn eine völlige Neutralisation vermutet werden konnte. Vor jeder Bestimmung wurde sämtliche je vorhandenen CO_2 , durch vorsichtiges Erhitzen der zur Bestimmung gelangenden Flüssigkeitsmenge ausgetrieben, da sie ja nur z. T. bei dem Säureprozesse selbst gebildet wurde.

Von Bodenarten kamen zur Prüfung schwerster Lettenboden, dann Geisenheimer Erde, die sich durch Verwitterung der im Rheingau häufigen schieferigen Massen gebildet hatte, ferner schwerer, humöser Leimboden von Lauchstädt bei Halle a. S., leichtester Sandboden des Überschwemmungsgebietes des Rheins, sowie künstliche Bodengemische, schon seit Jahren als solche bestehend und gebildet aus gleichen Teilen Rheinsandes und lehmigen Rheingaubodens.

Zum Teile fanden Verwendung Proben derselben Erde, die aber verschieden bebaut, bezw. gedüngt waren.

Die zu den Kulturen zugeimpften Erdmengen betrugen, (abgesehen von Fällen, wo besondere Absichten bestanden) für die Gärflaschen 50 g, für die Säuerungsversuche nur 20 g. Selbstverständlich fand der jeweilige Wassergehalt der Erden sorgfältigste Beobachtung, und drücken die genannten Zahlen das Gewicht der auf absolute Trockenheit je umgerechneten Erden aus.

Jedem der folgenden Versuche ist eine kurze Beschreibung der einzelnen Erden beigegeben; ebenso einige Notizen, betreffend den jeweiligen Wassergehalt der einzelnen Proben.

Wo nicht ein besonderer Zweck damit verbunden war, wurden die einzelnen Versuche bei gewöhnlicher Zimmertemperatur angestellt. Es standen dann die Kulturen an Plätzen, die gleichmäßige Wärmeverhältnisse darboten, vor direkter Insolation geschützt.

Wegen der doch immer etwas schwankenden Temperatur lassen sich

somit eigentlich nur alle die Reihen miteinander in relativen Vergleich setzen, die zu gleicher Zeit angesetzt und abgebrochen wurden.

Selbstverständlich wurden innerhalb jeder Serie mehrere Kontrollversuche vorgenommen, indem die einzelnen Versuche zu je verschiedenen Zeiten des öfteren wiederholt wurden. Die im folgenden gegebenen Zahlen repräsentieren nur einen geringen Teil der von diesen Kontrollreihen gewonnenen Resultate, und zwar je zusammengehörige Resultate. Sie stellen durchweg den normalen Durchschnittsverlauf und Durchschnittsbefund innerhalb der einzelnen Versuchskontrollserien dar.

Bezüglich der chemischen Vorgänge, die sich gelegentlich der zu besprechenden Versuche abspielen, sei an dieser Stelle allgemein nur bemerkt, daß besonders eine Buttersäuregärung statthat. Auch Milchsäure, Essigsäure, Ameisensäure u. a. Säure wird gebildet. Ebenso ist Alkohol des öfteren nachweisbar.

Unterschiede in chemischer Hinsicht zwischen Frisch- und Trockenerden zeigen sich oftmals schon am Geruche der flüchtigen aromatischen Stoffe. Zum mindesten werden die einzelnen Gärprodukte von getrockneten Erden quantitativ verschieden von denen der stets feuchtgehaltenen Böden gebildet. Sehr wahrscheinlich entstehen aber beim Prozesse immer überhaupt auch qualitativ ungleiche Produkte. Oft wenigstens war dies direkt nachweisbar.

Auch differiert schon nach kurzer Zeit die Farbe der Aufschwemmungen. So dunkeln die mit trockener Erde angelegten Kulturen fast immer ungleich früher als die mit feuchten Böden gebildeten, und es erhält sich dieser Unterschied, besonders auffällig bei schweren Erden, entweder für immer, oder findet ein Ausgleich erst zuletzt statt.

Oftmals steht diese Umfärbung in Zusammenhang mit dem Säurerückgang, der nach einiger Zeit sich einzustellen pflegt.

Bezüglich der biologischen Prozesse ist sicher erwiesen worden, daß vor allem Schimmelpilze den Säurerückgang bewirken, indem sie die Säuren als Energie- und Nährquelle verwenden. Schon rein äußerlich muß diese ihre physiologische Rolle wahrscheinlich werden, wenn man beobachtet, wie die Schimmelbildung erst genau zu Beginn des Säurerückganges oder nur kurze Zeit nach seinem Beginn eintritt, sei es in Form einer oft kolossal üppigen Kahmhaut, sei es, daß die Mycelien submers leben.

Die Buttersäuregärung hat statt durch die Tätigkeit vor allem von anaeroben Formen. Clostridien ließen sich überall nachweisen. Aber auch aerobe Organismen werden sicher hier eine große Rolle spielen. Stets zeigte das Mikroskop einen großen Artenreichtum. Durch das Trocknen werden nicht nur weniger lebenskräftige Individuen derselben Art abgetötet. Es müssen dadurch die Entwicklung und Vermehrung ganzer Arten überhaupt in deutlichster Weise Beeinflussung erfahren, und der ungleiche Geruch und die verschiedene Farbe der Aufschwemmungen ist dann die Folge eben dieser quantitativ und qualitativ verschiedenartigen, biologischen Zusammensetzung der Kulturen.

Die Schimmelpilze schwanken nach der Art ebenfalls. Unsere gemeinsten Formen ließen sich oftmals antreffen. Fruktifikation war nicht eben häufig zu beobachten. Die Mycelien setzten sich meist aus kürzer oder länger septierten Hyphen zusammen. Eine genaue Bestimmung ließ sich in vielen Fällen nicht ermöglichen.

Einzelheiten speziell über die biologischen Befunde bringt eine besondere, noch zum Teile in Arbeit befindliche Untersuchung.

Wegen der ungleich größeren Übersichtlichkeit der Resultate schien es mir lohnend, außer einer Darstellung der Ergebnisse in ihren direkt erhaltenen absoluten Zahlen auch noch Tabellen beizufügen, welche die täglichen Differenzen, d. h. die täglichen Zu- bzw. Abnahmen, zeigen.

Insgesamt wurde bei den folgenden Untersuchungen das Augenmerk gerichtet darauf, ob auf die Unterschiede zwischen dem physiologischen Verhalten einer getrockneten bzw. dem der zugehörigen feuchten Erdprobe Einfluß hat

- a) die physikalische Bodenbeschaffenheit.
- b) die chemischen Verhältnisse des Bodens und der Kultur.
- c) die Vegetation der Erden.
- d) das einmalige bzw. öftere Trocknen bzw. Wiederanfeuchten.
- e) die Art des Trocknens.
- f) die Temperatur während der Kultur.

In weiteren Teilen folgen einige Notizen betreffend die wahrscheinliche Ursache der Unterschiede, wie über Brauchbarkeit der Remyschen Methode.

Die vielen Reihen der folgenden Untersuchungen liefern außer den je speziellen Ergebnissen der aufgeführten einzelnen Teile noch eine Zahl Ergebnisse, die allen gemeinsam zu entnehmen sind, da sie sich nicht nur auf einen einzigen besonderen Teil beziehen. Um nicht zu unnötigen Wiederholungen gezwungen zu sein, fasse ich zusammen und lasse folgen gleich hier im Anschlusse als:

Allgemeine Resultate der ganzen Arbeit.

1. Unterschiede bezüglich des physiologischen Verhaltens sind zwischen trockenen und feuchten Proben je ein und derselben Erde allgemein zu beobachten, und zwar derart, daß die getrockneten Böden rascher, meist intensiver die Gärungen erregen.

2. Ebenso wie das Verfahren der Titration der gebildeten Säuremenge ist auch die Gewichtsmethode, die auf dem durch Gärung bedingten CO_2 -Verluste basiert, wohl brauchbar zum Nachweise der Gesetzmäßigkeiten. Chemisch scheinen sich die Verschiedenheiten in jeder Nachweismethode zu zeigen.

3. Die graduellen Unterschiedlichkeiten im physiologischen Verhalten einmal der feuchten dann der trockenen Proben je der gleichen Erde treten meist schon je zu Beginn der Gärungen zutage. Später verwischen sie sich oft immer mehr und mehr. Doch arbeitet auch zu Beginn des Säurerückganges die getrocknete Erde meist stets wieder intensiver als die zugehörige feuchte Probe.

4. Die Zeit, wann das höchste Maximum der Säurebildung je erreicht wird, ist verschieden für die ver-

schiedenen einzelnen Erdarten; für den Wassergehalt ein und derselben Erde gilt dabei, daß die trockenen Böden nie hinter den feuchten zurückstehen. Auch bezüglich des zeitlichen Beginnes des Säureabbaues haben die trockenen Erden den Vorzug.

5. Absolut betrachtet sind die Säuremaxima verschieden für die verschiedenen Bodenarten wie für den Wassergehalt auch ein und derselben Erde, wenn schon meist (nur!) diese letzteren Differenzen im allgemeinen recht unbedeutend sich zeigen und oft innerhalb der Fehlergrenze liegend betrachtet werden können. Eine deutliche Ausnahme bildet der Lettenboden feucht. (s. Teil I, Versuch b!). Zum Teile beruhen natürlich Unterschiede im Säuremaximum der einzelnen Erdarten auf dem ungleichen natürlichen CaCO_3 -Gehalte der Böden, der die Neutralisation bei der Titration natürlich beeinflußt. Aber daß außerdem das biologische Moment, d. h. außer der Keimzahl auch die durch die chemische und physikalische Beschaffenheit der jeweiligen Erde bedingte Virulenz der Keime eine große Rolle spielt, zeigt z. B. der Sandboden (s. Versuch II), der trotz seiner CaCO_3 -Armut dennoch nur geringste Mengen NaOH zur Neutralisation der gebildeten Säure erforderlich macht.

6. Alle folgenden Versuche lehren, daß die Größe des Unterschiedes im physiologischen Verhalten zwischen getrockneten und feuchten Proben je derselben Erden von dem jeweiligen Grade der Tätigkeit der zu untersuchenden Erde überhaupt direkt abhängig, eine „Funktion“ letzterer ist: Mit dem Grade der Intensität der Tätigkeit einer Erde im gegebenen Augenblicke geht im gleichen Sinne Hand in Hand die Größe des Unterschiedes im physiologischen Verhalten zwischen trockenen und frischen Proben: Verläuft eine Gärung, ein physiologischer Prozeß, dank irgendwelcher Verhältnisse, im allgemeinen besonders rasch (langsam), so ist auch der Unterschied im Verhalten zwischen trockenen und feuchten Proben größer (weniger groß), indem erstere dann einfach relativ mehr (weniger) begünstigt werden als die Frischen zu gleicher Zeit und unter sonst gleichen Bedingungen.

7. Im Prinzip ist die Methode der Remyschen Bodenbeurteilung zweifellos berechtigt (s. Teil IX).

II. Teil.

Hat speziell die physikalische Bodenbeschaffenheit deutlichen Einfluß auf die Unterschiede zwischen dem physiologischen Verhalten einer getrockneten bzw. dem der gleichen feuchten Erde?

Die mechanischen Bodenanalysen zeigen, wie sich die einzelnen Bestandteile der Böden, so die größeren Gesteinstrümmer als Steine und Kies, und die feineren Gesteinstrümmer als sog. „Feinerde“, als kleinste Sandteilchen und

abschlämmbare Partikelchen von feinstem Ton, Kalk, Humus am „Aufbaue“, an der Zusammensetzung einer Erde quantitativ im wechselndsten Verhältnisse beteiligen. Natürlich wird dadurch nicht nur der chemische Zustand, sondern auch die physikalische Beschaffenheit und Eigenart der Böden beeinflusst. Da aber auf die bakterielle Tätigkeit letztere zum mindesten ebenso deutlich einwirkt als die chemische Zusammensetzung der Erden, so müssen Unterschiede bezüglich der Größe der Differenzen der chemischen Befunde zwischen je den gleichen getrockneten bzw. frischen Erden mindestens zum Teile als durch die ungleichartige physikalische Bodenbeschaffenheit bedingt erklärt werden. Müssen über diese Frage zwar allein schon Versuche Aufschluß geben, die angestellt werden mit schweren, andererseits mit leichten Erden, so versprechen aber eine deutliche einwandfreie Lösung insbesondere Versuche zu liefern, mit ein und derselben Erde angestellt, die aber einmal eine „Einzelkornstruktur“ etwa, in einer anderen Probe aber eine „Krümelstruktur“ darbietet, wo vielleicht einmal durch Verbackensein der Partikelchen sich derbere, feste Schollen und Konglomerate bildeten, andererseits aber etwa ein Auflockern die Krustenbildung verhinderte, und den Zutritt der Atmosphärien, die Zirkulation des Bodenwassers usw. fördert. So schienen mir zwecks Lösung der Frage besonders Untersuchungen angebracht, ob das feinste Verrücken des Bodens von Einfluß sich erweist in gleicher Hinsicht. Auch ob Impfungen mit Filtraten einmal von Aufschwemmungen trockener, dann solche von Aufschwemmungen stets feuchtgehaltener Erde ebenfalls Unterschiede im bakteriologisch-chemischen Verhalten der angelegten Kulturen zur Folge haben, und ob die in Erdaufschwemmungen bereits begonnenen Gärungen nach dem Abfiltrieren der als Impfmateriale zugesetzten Erden in den Filtraten noch weiter statthaben, sollte hier studiert werden.

Versuch a.

CO₂-Entwicklung beim Impfen der Lösungen mit Erde.

Die Erden, die zur Impfung verwendet wurden, waren ein schwerer Letten-Boden und ein Bodengemisch, bestehend aus gleichen Teilen schweren Weinbergbodens und Rheinsandes. Sie lagen schon längere Zeit völlig brach. Anfang Mai wurden sie durch ein mm-Sieb geschüttelt, je in 2 Proben geteilt, deren eine durch öfteres Begießen stets feucht gehalten wurde, während die andere lufttrocknete. Die Impfung geschah nach 17 Tagen, als der Wassergehalt betrug für:

Lettenboden trocken = 2,5 Proz. H₂O. feucht = 16 Proz. H₂O.

Bodengemisch trocken = 3 Proz. H₂O. feucht = 14 Proz. H₂O.

Es betrug dann:

Der absolute Gewichtsverlust in g infolge der CO₂-Entwicklung.

für Lettenboden trocken	—	0,4	1,0	1,2	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9
„ „ feucht	—	0,2	0,9	1,2	1,5	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8
„ Bodengemisch trocken	—	0,2	1,1	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
„ „ feucht	—	—	0,8	1,2	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6
Nach Tagen	1	2	4	5	7	9	10	11	12	13	14

oder:

Der relative Gewichtsverlust in g infolge der CO₂-Entwicklung.

für Lettenboden trocken	—	0,4	0,6	0,2	0,3	0,1	0,1	—	0,1	0,1	—
„ „ feucht	—	0,2	0,7	0,3	0,3	0,2	—	—	0,1	—	—
„ Bodengemisch trocken	—	0,2	0,9	0,3	0,1	—	0,1	—	—	—	—
„ „ feucht	—	—	0,8	0,4	0,3	—	—	0,1	—	—	—
Seit der letzten Bestimmung nach Tagen	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1

Versuch b.

Säurebildung beim Impfen der Lösungen mit Erde.

I. Hier waren die Erden, die zur Impfung verwendet wurden, die gleichen des vorigen Versuches. Die Lagerungszeit bis zur Impfung war auch die gleiche. Der Wassergehalt ist ebenfalls unter „Versuch a“ ersichtlich.

Es betrug dann:

die absolute Menge der zur Neutralisation der Säure nötigen NaOH in ccm:

für Lettenboden trocken	0,9	1,7	1,9	2,3	2,6	3,4	3,6	4,9	5,0	4,8	3,3	2,7	1,7	1,4	1,0
„ „ feucht	0,4	1,0	1,3	1,5	1,8	2,5	3,0	4,6	4,8	5,1	5,8	6,4	6,9	7,2	5,7
„ Bodengemisch trocken	1,1	1,4	1,4	1,7	2,4	3,3	3,6	1,8	1,3	0,8	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4
„ „ feucht	1,0	1,3	1,4	1,7	2,0	3,1	3,5	2,4	1,4	1,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Nach Tagen	8	9	10	11	12	14	15	18	19	20	23	25	29	32	63

oder:

die relative Zu- bzw. Abnahme der Säurebildung in ccm NaOH ausgedrückt

für Lettenboden trocken	0,9	0,8	0,2	0,4	0,3	0,7	0,2	1,3	0,1	-0,2	-1,5	-0,6	-1,0	-0,3	-0,4
feucht	0,4	0,6	0,3	0,2	0,3	0,7	0,5	1,6	0,2	0,3	0,7	0,6	0,5	0,3	1,5
für Bodengemisch trocken	1,1	0,3	0,0	0,3	0,7	0,9	0,3	-1,8	-0,5	-0,5	-0,2	-0,2	—	—	—
feucht	1,0	0,3	0,1	0,3	0,3	1,1	0,4	-1,1	-1,0	-0,3	-0,7	—	—	—	—
Gegenüber d. letzten Bestimmg. n. Tag.	8	1	1	1	1	2	1	3	1	1	3	2	4	3	31

Anm. Die Farbe der Kulturen war bald dunkelrotbraun bei den mit trockener Erde angelegten Kulturen. Die mit feuchter Erde geimpften Lösungen blieben längere Zeit völlig farblos. Die Aufschwemmung mit feuchtem Lettenboden zeigte sich nur hellgelb noch nach 63 Tagen seit Beginn des Versuches.

II. Ein sonst gleicher Versuch wurde angesetzt am 4. Juli nach 12-wöchentlichem Trocknen bzw. Feuchthalten mit einer schweren, humösen Lehmerde der Versuchswirtschaft Lauchstädt bei Halle a. S. und mit Rheinsand, der seinerzeit ein mm-Sieb passiert hatte. Bei Beginn des Versuches betrug der Wassergehalt der Lauchstädter Erde: trocken = 5% H_2O ; feucht = 32% H_2O , des Rheinsandes: trocken = 0% H_2O ; feucht = 20% H_2O .

Es betrug dann:

die absolute Menge der zur Neutralisation der Säure nötigen NaOH in ccm:

für Lauchstädter Erde trocken	0,3	0,6	1,6	2,8	3,6	4,4	5,1	6,2	6,6	6,6	6,7
„ „ „ feucht	0,2	0,4	1,3	2,8	3,4	4,2	5,0	5,9	6,1	6,1	6,1
„ Rheinsand trocken	—	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,1	1,1	1,5
„ „ feucht	—	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	1,0	1,0	1,6
Nach Tagen	4	7	11	14	16	18	21	35	36	37	39

oder:

die relative Zu- bzw. Abnahme der Säurebildung in ccm NaOH ausgedrückt:

für Lauchstädter Erde trocken	0,3	0,3	1,0	1,2	0,8	0,8	0,7	1,1	0,4	—	0,1
„ „ „ feucht	0,2	0,2	0,9	1,5	0,6	0,8	0,8	0,9	0,2	—	—
„ Rheinsand trocken	—	0,2	0,3	—	—	—	—	0,5	0,1	—	0,4
„ „ feucht	—	0,2	0,2	0,1	—	—	—	0,4	0,1	—	0,6
Gegenüber der letzten Bestimmg. nach Tagen:	4	3	4	3	2	2	3	14	1	1	2

Versuch c.

Säurebildung beim Impfen der Lösungen mit Aufschwemmungen.

Unter Verwendung des Bodengemisches von „Versuch a“ wurden Aufschwemmungen hergestellt derart, daß je 100 g auf absolute Trockenheit berechneter Erde

mit 200 ccm sterilen Wassers energisch durchschüttelt wurden. Nach genügendem Absetzen wurden je 50 ccm der obenstehenden Flüssigkeit mit keimfreien Pipetten abgesaugt und als Impfmateriel den Lösungen zugegeben. Dann betrug:

die absolute Menge der zur Neutralisation der Säure nötigen NaOH in ccm:

für Bodengemisch trocken.	a)	1,2	3,9	1,1	0,7	0,4
" "	b)	1,3	3,7	1,3	0,5	0,4
" " feucht.	a)	1,2	3,7	1,4	0,6	0,5
" " "	b)	1,2	3,5	1,5	0,5	0,4
Nach Tagen:		10	15	20	25	30

oder:

die relative Zu- bzw. Abnahme der Säurebildung in ccm NaOH ausgedrückt:

für Bodengemisch trocken.	a)	1,2	2,7	— 2,8	— 0,4	— 0,3
" "	b)	1,3	2,4	— 2,4	— 0,8	— 0,1
" " feucht.	a)	1,2	2,5	— 2,3	— 0,8	— 0,1
" " "	b)	1,2	2,3	— 2,0	— 1,0	— 0,1
Gegenüber der letzten Bestimmung n. Tagen:		10	5	5	5	5

Versuch d.

Schreitet die einmal in Erdaufschwemmungen zum Vorteil der getrockneten Erden begonnene Säurebildung überhaupt und im gleichen Sinne fort in den gewonnenen Filtraten?

Die bezüglichen Versuche geschahen des öfteren mit beliebigen, meist schweren Böden. Das Abfiltrieren der Erden hatte statt in den verschiedensten Stadien. Eindeutig ergaben alle Untersuchungen:

Wo einmal schon ein Unterschied sich konstatieren ließ zwischen der Gärungsintensität der getrockneten und der entsprechenden feuchten Probe, erhält sich derselbe mindestens noch geraume Zeit, ebenfalls zum Vorteile der trocknenden Erde, auch nach dem Abfiltrieren der als Impfmateriel zu den Lösungen zugesetzten Erdmengen in den Filtraten der Aufschwemmungen.

Versuch e.

Die Säurebildung beim Impfen der Lösungen mit gleich stark getrockneten, zum Teile unverriebenen, zum Teile aber verriebenen Proben derselben Erde.

Der schwere, getrocknete Lettenboden des „Versuches a“ mit 2,5 Proz. H₂O wurde zum Teile verrieben (im Mörser), bis er nur aus staubfeinen Partikelchen bestand, zum Teile aber in seiner geringen Körnchengröße (er hatte früher ein 1 mm-Sieb passiert) belassen.

Das Resultat zeigt dann als:

Absolute Menge der zur Neutralisation der Säure nötigen NaOH in ccm:

für Lettenboden trocken unverrieben.	a)	2,1	3,3	5,0	2,7	1,7
" " " "	b)	2,3	3,5	4,9	3,1	1,9
" " " verrieben.	a)	2,3	3,7	5,4	2,6	2,0
" " " "	b)	2,5	3,6	5,2	2,1	1,8
Nach Tagen:		10	15	20	25	30

Oder:

Relative Zu- bzw. Abnahme der Säurebildung in ccm NaOH ausgedrückt:

für Lettenboden trocken unverrieben.	a)	2,1	1,2	1,7	— 2,3	— 1,0
" " " "	b)	2,3	1,2	1,4	— 1,8	— 1,2]
" " " verrieben.	a)	2,3	1,4	1,7	— 2,8	— 0,6
" " " "	b)	2,5	1,1	1,6	— 3,1	— 0,3
Gegenüber der letzten Bestimmung nach Tagen:		10	5	5	5	5

Eine kritische Durchsicht der voranstehenden Zahlen ergibt folgendes:

Spezielles Resultat des II. Teiles.

1. Speziell die physikalische Bodenbeschaffenheit ist auf die Größe des Unterschiedes im physiologischen Verhalten je zueinandergehöriger trockener und feuchter Proben von hohem Einflusse, da:

a) Schwere Böden zwischen feuchten und luft-trockenen Proben zum Vorteile der trockenen Erden stets große Unterschiede deutlich zeigen, aber leichteste Böden solche nicht oder kaum oder mäßig zeigen, indem diese sich überhaupt nur von geringster „Tätigkeit“ erweisen.

b) Auch ein und dieselbe, gleichstark- und gleichschnell getrocknete Erde in ihrem feinsten Zustande ungleich wirksamer ist als bei gröberer Struktur ihrer Teilchen, selbst dann, wenn das Verreiben erst kurz vor der Impfung erfolgte.

2. Das wirksame Agens, das die Unterschiedlichkeiten zwischen feuchter und trockener Erde zur Folge hat, ist filtrierbar. Durch das Filtrieren werden Unterschiede im physiologischen Verhalten, die sich bereits vor dem Filtrieren herausgestellt hatten, nicht verwischt. Sie erhalten sich wenigstens noch eine Zeitlang ungeschwächt weiter.

3. Die Unterschiede zwischen trockenen und feuchten Proben lassen sich auch mit einem Teile ihrer Aufschwemmungen statt mit den Erden selbst mit ca. gleichem Erfolge, erhalten.

III. Teil.

Hat speziell die chemische Bodenbeschaffenheit und die chemische Zusammensetzung der Kultursubstrate deutlichen Einfluß auf die Unterschiede zwischen dem physiologischen Verhalten einer getrockneten bzw. dem der gleichen feuchten Erde?

Daß die Unterschiedlichkeiten zwischen dem physiologischen Verhalten der einzelnen überhaupt verwendeten Erdarten des Teiles I zu einem Teile zugleich auch durch deren chemische Eigenart veranlaßt sind, scheint zunächst a priori klar, wenn man die kolossal schwankende chemische Zusammensetzung verschiedener Erden sich vergegenwärtigt, andererseits in Erwägung zieht, von welcher Bedeutung für Zahl und Virulenz der Keime die chemischen Verhältnisse sich allgemein erweisen. Das Studium speziell der Frage, inwiefern besonders auf die Unterschiede zwischen trockenen und feuchten Proben in physiologischer Hinsicht jene sich geltend machen, schien sonach ebenfalls reichlich lohnend. Bezügliche Versuche wurden in mannigfacher Beziehung unternommen.

Versuch a.

Der Einfluß der Bodendüngung auf die ungleiche Tätigkeit von frischen und getrockneten Proben einer Erde.

I. Am 13. Juli wurde ein Säureversuch angesetzt mit Erden, die z. T. seit drei Wochen trockneten, und die als Mischerden von gleichen Teilen schwerer Weinbergs-

erde und Rheinsandes, ohne je Düngung zu erhalten, schon seit Jahren bestanden. Hiervon war aber seit Anfang Mai ein Teil pro 8000 g Bodens mit 20 g CaCO_3 versetzt und gut durchmischt worden während der andere Teil ohne jegliche Düngung verblieb. Bei der Impfung betrug der Wassergehalt für

Gemisch gedüngt: trocken = 2% H_2O ; feucht = 19% H_2O .
 Gemisch ungedüngt: „ = 2% H_2O ; „ = 21% H_2O .

Dann betrug:

die absolute Menge der zur Neutralisation der Säure nötigen NaOH in ccm:

für Gemisch gedüngt trocken	0,2	0,7	1,1	1,5	2,8	1,0	0,8	0,8	0,7
„ „ „ feucht	0,2	0,7	1,0	1,6	2,7	1,3	0,9	0,8	0,7
„ „ ungedüngt trocken	0,3	0,8	1,0	1,8	2,9	1,2	1,1	1,1	1,0
„ „ „ feucht	0,3	0,7	0,8	1,6	2,7	1,0	1,0	0,9	0,8
Nach Tagen:	3	5	7	9	12	26	27	28	30

oder:

die relative Zu- bzw. Abnahme der Säurebildung in ccm NaOH ausgedrückt:

für Gemisch gedüngt trocken	0,2	0,5	0,4	0,4	1,3	—1,8	—0,2	—	—0,1
„ „ „ feucht	0,2	0,5	0,3	0,6	1,1	—1,4	—0,4	—0,1	—0,1
„ „ ungedüngt trocken	0,3	0,5	0,2	0,8	1,1	—1,7	—0,1	—	—0,1
„ „ „ feucht	0,3	0,4	0,1	0,8	1,1	—1,7	—	—0,1	—0,1
Gegenüber der letzten Bestimmung	3	2	2	2	3	14	1	1	2

II. Eine andere Reihe von Versuchen, in analoger Weise angestellt, sollte der Entscheidung der Frage dienen, ob und inwiefern P_2O_5 -Düngung des Bodens die ungleiche Tätigkeit von frischen und getrockneten Proben einer Erde beeinflusst.

Der Versuch konnte äußerer Umstände willen leider nicht zu Ende geführt werden. Soweit er jedoch durchgeführt wurde, hatte er ein negatives Resultat (s. auch R a h n!).

Versuch b.

Der Einfluß der verschiedenen Zuckerarten auf die ungleiche Tätigkeit von frischen und getrockneten Proben einer Erde.

Der Versuch geschah derart, daß die 2-proz. Lösungen hergestellt wurden von verschiedenen Zuckerarten. Als Impfmateriale diente die ungedüngte Mischerde des Versuches a, deren Wassergehalt dort zu entnehmen ist. Die Impfung hatte auch am 13. Juli statt. Bei der Vergleichung der höchsten Säuremaxima gilt zu bedenken, daß die chemische Prüfung zu der Zeit nur in Intervallen mehrerer Tage vorgenommen werden konnte, daß somit oftmals ein um einige wenige Zehntel ccm höheres Säuremaximum schon eher erreicht sein konnte, als folgende Tabelle es veranschaulicht. Es betrug:

die absolute Menge der zur Neutralisation der Säure nötigen NaOH in ccm:

für Erde trocken in Maltose-Lösung	0,2	0,4	0,5	1,1	2,4	1,7	1,6	1,6	1,4
„ „ feucht „ „	0,2	0,2	0,5	1,0	2,4	1,6	1,5	1,4	1,3
„ „ trocken „ Mannit- „	0,2	0,3	0,3	0,5	1,0	4,5	4,2	3,8	3,6
„ „ feucht „ „	0,1	0,3	0,3	0,5	1,1	2,3	2,2	2,1	1,6
„ „ trocken „ Laktose- „	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	1,9	2,0	2,0	2,3
„ „ feucht „ „	0,2	0,3	0,4	0,4	0,7	1,6	1,6	1,6	1,8
„ „ trocken „ Dextrose- „	0,4	0,6	0,8	1,6	3,2	1,7	1,6	1,5	1,2
„ „ feucht „ „	0,3	0,5	0,8	1,3	2,9	1,5	1,3	1,3	1,1
„ „ trocken „ Saccharose-Lösung	0,2	0,5	0,8	1,7	3,3	1,4	1,3	1,3	1,3
„ „ feucht „ „	0,1	0,4	0,7	1,9	3,5	1,9	1,8	1,8	1,5
„ „ trocken „ Invertzucker-Lösung	0,4	0,5	0,9	2,4	2,7	0,8	0,7	0,6	0,5
„ „ feucht „ „	0,3	0,4	1,0	2,0	2,8	1,0	1,0	0,8	0,7
Nach Tagen:	3	5	7	9	12	26	27	28	30

oder:

die relative Zu- bzw. Abnahme der Säurebildung in cem NaOH ausgedrückt:

für Erde trocken in Maltose-Lösung	0,2	0,2	0,1	0,6	1,3	—0,7	—0,1	—	—0,2
„ „ feucht „ „ „	0,2	—	0,3	0,5	1,4	—0,8	—0,1	—0,1	—0,1
„ „ trocken „ Mannit- „	0,2	0,1	—	0,2	0,5	3,5	—0,3	—0,4	—0,2
„ „ feucht „ „ „	0,1	0,2	—	0,2	0,6	1,2	—0,1	—0,1	—0,5
„ „ trocken „ Laktose- „	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	1,2	0,1	—	0,3
„ „ feucht „ „ „	0,2	0,1	0,1	—	0,3	0,9	—	—	0,2
„ „ trocken „ Dextrose- „	0,4	0,2	0,2	0,8	1,6	—1,5	—0,1	—0,1	—0,3
„ „ feucht „ „ „	0,3	0,2	0,3	0,5	1,6	—1,4	—0,2	—	—0,2
„ „ trocken „ Saccharose-Lösung	0,2	0,3	0,3	0,9	1,6	—1,9	—0,1	—	—
„ „ feucht „ „ „	0,1	0,3	0,3	1,2	1,6	—1,6	—0,1	—	—0,3
„ „ trocken „ Invertzucker- „	0,4	0,1	0,4	1,5	0,3	—1,9	—0,1	—0,1	—0,1
„ „ feucht „ „ „	0,3	0,1	0,6	1,0	0,8	—1,8	—	—0,2	—0,1
Gegenüber der letzten Bestimmung n. Tagen	3	2	2	2	3	14	1	1	2

Versuch c.

Der Einfluß der verschiedenen Konzentration in den Kultursubstraten auf die ungleiche Tätigkeit von frischen und getrockneten Proben einer Erde.

I. Ein Teil der Lösungen enthielt 2 Proz. Dextrose, wie üblich; ein anderer aber 10 Proz. und ein dritter endlich 25 Proz. Die Impferde war eine Gartenerde, schwerer Boden, deren Wassergehalt bei der Impfung betrug
für Erde trocken = 4% H₂; feucht = 23% H₂O.

Es betrug dann:

die absolute Menge der zur Neutralisation der Säure nötigen NaOH in cem:

für Erde trocken in 2-proz. Z-Lösung	1,3	1,8	2,1	2,4	2,8	3,4
„ „ feucht „ 2- „ „	1,1	1,6	2,1	2,3	2,6	3,3
„ „ trocken „ 10- „ „	3,6	4,2	4,4	4,5	5,2	6,2
„ „ feucht „ 10- „ „	3,5	4,0	4,0	4,4	5,2	6,1
„ „ trocken „ 25- „ „	1,7	2,0	2,2	2,2	2,5	2,7
„ „ feucht „ 25- „ „	0,9	1,1	1,5	1,5	1,6	2,3
Nach Tagen	5	9	10	11	12	15

oder:

die relative Zu- bzw. Abnahme der Säurebildung in cem NaOH ausgedrückt:

für Erde trocken in 2-proz. Z-Lösung	1,3	0,5	0,3	0,3	0,4	0,6
„ „ feucht „ 2- „ „	1,1	0,5	0,5	0,2	0,3	0,7
„ „ trocken „ 10- „ Lösung	3,6	0,6	0,2	0,1	0,7	1,0
„ „ feucht „ 10- „ „	3,5	0,5	—	0,4	0,8	0,9
„ „ trocken „ 25- „ „	1,7	0,3	0,2	—	0,3	0,2
„ „ feucht „ 25- „ Z-Lösung	0,9	0,2	0,4	—	0,1	0,7
Gegenüber der letzten Bestimmung nach Tag	5	4	1	1	1	3

II. Ein Versuch mit der gleichen Erde vorgenommen sollte entscheiden, welchen Einfluß es hätte, wenn das Impfmateriale in Mengen von 20, 50, bzw. 75 g zu den 2 proz. Lösungen zugesetzt würde. Alle zahlreichen Versuche ließen irgend einen Einfluß nicht erkennen. Die gewonnenen Zahlen unterscheiden sich von einander so wenig, relativ, daß sie quasi als Kontrollen hätten aufgesetzt werden können.

Versuch d.

Der Einfluß von Desinfektionsmitteln auf die ungleiche Tätigkeit von frischen und getrockneten Proben einer Erde.

I. Mit der gleichen Erde des Versuches c, deren Wassergehalt dort ersichtlich ist, wurde festgestellt, inwieweit Desinfektionsmittel das physiologisch verschiedene Verhalten von getrockneten und frischen Proben beeinflussen. Einem Teil der Lösungen wurde deshalb zugesetzt 10 cem konz. Alkohol, einem anderen je 2 g Sublimat.

Es betrug dann:

Die absolute Menge der zur Neutralisation der Säure nötigen NaOH in ccm:

für Erde trocken ohne Zugabe	0,6	2,7	3,3	3,2	2,9
„ „ feucht „ „	0,6	2,5	3,2	3,3	3,0
„ „ trocken + 10 ccm Alkohol	0,3	2,0	2,3	1,9	1,7
„ „ feucht + 10 „ „	0,2	1,8	2,2	2,3	2,1
„ „ trocken + 2 g HgCl ₂ „	0,2	1,2	0,6	0,6	0,6
„ „ feucht + 2 g HgCl ₂	0,1	1,0	1,0	1,0	0,9
Nach Tagen:	3	16	18	20	22

Oder:

die relative Zu- bzw. Abnahme der Säurebildung in ccm NaOH ausgedrückt:

für Erde trocken ohne Zugabe	0,6	2,1	0,6	—0,1	—0,3
„ „ feucht „ „	0,6	1,9	0,7	0,1	—0,3
„ „ trocken + 10 ccm Alkohol	0,3	1,7	0,3	—0,4	—0,2
„ „ feucht + 10 „ „	0,2	1,6	0,4	0,1	—0,2
„ „ trocken + 2 g HgCl ₂ „	0,2	1,0	—0,6	—	—
„ „ feucht + 2 g HgCl ₂	0,1	0,9	—	—	—0,1
Gegenüber der letzt. Best. nach Tagen	3	13	2	2	2

II. Zu gleicher Zeit mit derselben Erde geschahen Gärversuche, wo wieder der bei der Gärung erfolgende CO₂-Verlust durch Wägen ermittelt wurde, und wo ebenfalls den Kulturen z. T. nichts Besonderes, z. T. je 2 g HgCl₂, z. T. je 2 ccm konz. Alkohol, zugesetzt wurden. Dann betrug:

der absolute Gewichtsverlust in g infolge der CO₂-Entwicklung:

für Erde trocken ohne Zugabe	0,56	0,89	1,03	1,26	1,26	1,26
„ „ feucht „ „	0,33	0,61	1,07	1,30	1,37	1,43
„ „ trocken + 2 ccm Alkohol	0,63	0,95	1,03	1,03	1,03	1,03
„ „ feucht + 2 „ „	0,38	0,66	0,97	?	1,06	1,08
„ „ trocken + 2 g HgCl ₂ „	0,7	0,23	0,83	1,17	1,33	1,41
„ „ feucht + 2 g HgCl ₂	0,5	0,2	0,8	1,17	1,37	1,45
Nach Tagen:	1	3	4	5	6	7

Oder:

der relative Gewichtsverlust in g infolge der CO₂-Entwicklung:

für Erde trocken ohne Zugabe	0,56	0,33	0,14	0,23	—	—
„ „ feucht „ „	0,33	0,28	0,46	0,23	0,07	0,06
„ „ trocken + 2 ccm Alkohol	0,63	0,32	0,08	—	—	—
„ „ feucht + 2 „ „	0,38	0,28	0,31	?	0,09	0,02
„ „ trocken + 2 g HgCl ₂ „	0,7	0,16	0,6	0,34	0,16	0,08
„ „ feucht + 2 g HgCl ₂	0,5	0,15	0,6	0,37	0,2	0,08
Seit der letzten Bestimmung nach Tagen:	1	2	1	1	1	1

Eine kritische Durchsicht der voranstehenden Zahlen ergibt folgendes:

Spezielles Resultat des III. Teiles.

1. Weder die CaCO₃ noch die P₂O₅-Düngung des Bodens ist auf die Größe des Unterschiedes im physiologischen Verhalten zwischen trockenen und feuchten Erden von direktem Einflusse, derart etwa, daß die getrockneten, gedüngten Erden die getrockneten, ungedüngten bei relativer „Gleichheit“ der feuchten Proben physiologisch überträfen: Allerdings vielleicht z. T. deshalb, weil schon der unge-

düngte, sonst aber gleiche Boden an und für sich nicht als physiologisch minderwertig anzusprechen ist.

2. Von größtem Einflusse ganz allgemein auf die Gärungsintensität der einzelnen Erd-Arten überhaupt zeigt sich die Art der chemischen Zusammensetzung der Kulturflüssigkeit: So die Anwendung verschiedener Zuckerarten, ferner ungleiche Konzentration (zwar nicht infolge Variation der Erdmengen, sondern der Zuckermengen) und Zusatz von Desinfektionsmitteln. Es gelten hier die bekannten natürlichen Gesetze, daß stärkere Konzentration höhere Resultate liefert als niedere, daß aber ein Übermaß schädigend, hemmend wirkt. Ebenso hindern stärkere Zusätze von Giftstoffen die biologische Tätigkeit der Erden. Der Einfluß der Zuckerarten ist sehr verschieden nach Zeit wie Grad der Säurebildung bzw. des Säureabbaues.

3. Bezüglich des Einflusses der Art der chemischen Zusammensetzung des Kultursubstrates ganz speziell auf die Größe des Unterschiedes der Gärungsintensität zwischen feuchten und trockenen Proben gilt überall, daß nur geringe bezügliche Unterschiede da vorliegen, wo auch die ganze Gärung überhaupt nur eine mäßige ist, aber größere Differenzen sich da zeigen, wo Säurebildung bzw. Abbau schnell und intensiv verlaufen. Ein direkter Einfluß der Art der chemischen Zusammensetzung, derart, daß durch eine besondere chemische Beschaffenheit der Nährmedien die trockenen Proben auch in den Fällen ganz wesentlich und unverhältnismäßig günstigere Resultate liefern, wo die feuchten Proben nur eine geringe Tätigkeit zeigen, läßt sich nirgends beobachten.

IV. Teil.

Hat speziell die Vegetation als solche und die Art der Vegetation deutlichen Einfluß auf die Unterschiede zwischen dem physiologischen Verhalten einer getrockneten bzw. dem der gleichen feuchten Erde?

Der Einfluß der Pflanzen auf den Boden, auf seine Bildung und Umbildung ist so bekannt, daß sich längere Worte darüber völlig erübrigen. Die Flora bedarf ja zu ihrer Ernährung außer C und O, die weitaus meist der Atmosphäre entzogen werden, lediglich Substanzen, die dem Boden entstammen. So die Mineralstoffe Ca, P, K, Na, Mg, Fe, S, seltener schon Al, und Si. Auch das Wasser und N, z. T. auch C werden der Erde entlehnt. Doch ist das Nährstoffbedürfnis der einzelnen Pflanzenarten spezifisch verschieden, indem diese Spezies dieses Salz, jene Art aber jene Form der Nahrung bevorzugt. So gibt ja auch die chemische Futtermittel — wie Bodenanalyse bei Abbruch des Versuches stets qualitativ und quantitativ die verschiedensten Resultate je mit den verschiedenen Pflanzen, auch wenn zu Beginn überall

gleiche Vegetationsverhältnisse geboten waren. Auch die dem Boden je verbleibenden chemisch ungleichen Pflanzenreste bedingen infolge der je ungleichen Zersetzung weitere chemische, ev. auch physikalische Ungleichheiten der Erden.

So wurde mit einer Zahl Erden gearbeitet, die geologisch und petrographisch völlig gleichartig waren, unmittelbar aneinandergrenzenden kleinen Parzellen entnommen wurden, und bezw. Klee, Gräser, Weinstöcke trugen, bezw. die als Gartenerde in Gebrauch standen, bezw. brach lagen. Andererseits wurden Versuche angestellt mit mehreren Erden völlig gleicher Art, die aber auch die gleiche Vegetation, Weinstöcke, trugen.

Von einer zahlenmäßigen Wiedergabe der Ergebnisse soll abgesehen werden, wegen der Art des

Speziellen Resultates des IV. Teiles.

Es zeigte sich, daß speziell die Vegetation als solche und die Art der Vegetation von einem deutlichen Einflusse nicht einmal auf die Säurebildung der einzelnen je getrockneten, und je feuchten Erden, je miteinander verglichen, ist, indem gleichstarke Differenzen auch je zwischen den feuchten und je zwischen den trockenen Proben gleichartiger Erden zwar verschiedener Ursprunges, doch gleicher Vegetation auftreten können und als zulässige bezw. unvermeidliche Fehler betrachtet werden müssen.

Denn wenn auch allerdings, wie auch Rahn beobachtete, speziell Gartenerde etwas „tätiger“ sich zeigt, und die Unterschiede zwischen deren feuchten und getrockneten Proben etwas größer ausfielen, als bei den übrigen verwandten Erden, so erklärt sich dies ungezwungen lediglich aus der häufigeren Bearbeitung, die sie genießt, und die wir im Teile I bereits als ungemein wichtig und förderlich erkannten. Aber es waren allgemein zwischen trockenen und feuchten Proben wieder zu gunsten der ersteren die bekannten Unterschiede zu erkennen.

V. Teil.

Hat speziell das Wiederanfeuchten bzw. Wiedertrocknen der getrockneten Erde deutlichen Einfluß auf die Unterschiede zwischen dem physiologischen Verhalten einer getrockneten bzw. dem der gleichen feuchten Erde?

Wenn durch den Prozeß des Trocknens der Boden andere Eigenschaften erhält, als sie ihm im feuchten Zustande zukommen, so scheint die Frage nicht uninteressant, wie sich eine einmal getrocknete Erde beim Wiederanfeuchten verhält, ob die einmal erworbenen Eigenschaften trotzallem weiter fortbestehen, oder ob sie wieder verloren gehen. Des näheren ist es von Wichtigkeit, speziell zu wissen, ein wie großer Wasserzusatz sich notwendig zeigt für einen eventuellen Wiederverlust der „erworbenen“ charakteristischen Eigenschaften eines getrockneten Bodens, dann ob die getrocknete Erde nach der Wiederanfeuchtung das Verhalten stets feucht haltener Böden schon bald oder erst längere Zeit nach der Wiederbenetzung annimmt.

Versuch a.

Am 6. Juni wurden je 200 g (auf absolute Trockenheit berechnet!) Lettenbodens, sowie einer schweren Weinbergerde wie eines Bodengemisches, bestehend aus gleichen Teilen schwerer Weinbergerde und leichtesten Rheinsandes, die sämtlich seit 6. Mai, je zu einer Hälfte lufttrockneten, in hohe Zylinder aus Glas abgewogen, und z. T. mit je 20 ccm, z. T. mit je 60 ccm, z. T. mit je 100 ccm sterilisierten Wassers versetzt, sodaß am 7. Juni, nach gründlichem Durcheinandermischen von Erde und Wasser, bei den Gaben von 60 ccm bzw. 100 ccm H_2O nach vorherigem Dekantieren betrug der Wassergehalt für:

Lettenboden trocken, versetzt mit 20 ccm H_2O = 12 Proz. H_2O .
 „ „ „ „ 60 „ H_2O = 25 „ H_2O .
 „ „ „ „ 100 „ H_2O = 28,5 „ H_2O .

Weinbergserde, trocken, versetzt mit 20 ccm H_2O = 13 Proz. H_2O .
 „ „ „ „ 60 „ H_2O = 25 „ H_2O .
 „ „ „ „ 100 „ H_2O = 29 „ H_2O .

Bodengemisch, trocken, versetzt mit 20 ccm H_2O = 12,5 Proz. H_2O .
 „ „ „ „ 60 „ H_2O = 20 „ H_2O .
 „ „ „ „ 100 „ H_2O = 25,5 „ H_2O .

während für das getrocknete bzw. feuchte Ausgangsmaterial sich stellt der Wassergehalt für:

Lettenboden trocken = 2 Proz. H_2O ; feucht = 22 Proz. H_2O .
 Weinbergserde trocken = 3 Proz. H_2O ; feucht = 17 Proz. H_2O .
 Bodengemisch trocken = 2,5 Proz. H_2O ; feucht = 21 Proz. H_2O .

Die Impfung geschah ebenfalls am 7. Juni. Es ergab sich dann als:
 die absolute Menge der zur Neutralisation der Säure nötigen NaOH in ccm:

Siehe Tabelle p. 132.

Versuch b.

Die Frage, binnen welcher Zeit ein zunächst länger getrockneter, dann aber wieder benetzter Boden die Eigenschaften einer stets feucht gehaltenen Erde wieder annimmt, hat zwar einige Beleuchtung bereits durch Versuch a gewonnen: Indes schien es mir angebracht, ihn derart fortzusetzen und zu ergänzen, daß außer von den immer feucht gehaltenen Böden von den zuerst getrockneten, später aber mit je 20 ccm, bzw. 60 ccm, bzw. 100 ccm Wasser versetzten Erden die übliche Quantität nochmals am 10. Juni, also nicht nur 1 Tag, sondern 4 Tage nach der Wiederbefeuchtung in Lösungen zugeimpft wurden.

Der Wassergehalt der wiederbefeuchteten Trockenerden hatte sich bis zum 10. Juni konstant als der vom 7. Juni erhalten, da die bezüglichlichen Böden in geschlossenen Glaszylindern aufbewahrt wurden. Dagegen waren die Wasserzahlen der feuchten Böden, da ein neuer Wasserzusatz nicht erfolgte, und keine geschlossenen Gefäße zur Aufbewahrung dienten, zurückgegangen. Und zwar betrug jetzt der

Wassergehalt für: Lettenboden feucht = 20,5% H_2O .
 „ „ „ „ „ „ „ „ = 14,0% H_2O .

Siehe Tabelle p. 133.

Versuch c.

Die Erden des Versuches a dienten auch hier als Prüfungsmaterial. Alle ursprünglich trocken bzw. feucht gehaltenen Böden erhielten diese ihre bezl. Behandlung auch weiterhin; dagegen trockneten jetzt wieder alle ursprünglich wohl auch trockenen, später aber mit 20 ccm, bzw. 60 ccm, bzw. 100 ccm H_2O versetzten Erden, seit 7. Juni bis 4. Juli. An dem Tage, wo die Impfungen geschahen, betrug der Wassergehalt für:

9*

für Lettenboden, trocken		0.7	1.2	1.6	2.2	2.5	3.5	4.4	4.5	3.8	3.2	2.4	2.0	2.0	2.0
"	stets feucht	0.7	1.1	1.5	2.0	2.4	2.9	3.9	4.2	4.4	4.1	3.0	2.2	2.1	2.1
"	versetzt mit 20 cem H ₂ O	0.5	0.8	1.1	1.6	1.9	2.8	3.7	4.0	3.7	3.2	2.0	1.2	1.2	1.2
"	" 60 "	0.5	0.9	1.1	1.6	2.1	2.9	3.9	4.0	3.4	3.1	1.8	1.8	1.8	1.8
"	" 100 "	0.3	0.8	1.1	1.5	2.1	2.9	3.7	3.9	3.9	3.4	2.0	2.0	2.0	2.0
für Weinbergserde, trocken		0.6	0.7	0.8	1.1	1.7	1.8	1.7	1.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
"	stets feucht	0.5	0.8	0.9	0.9	1.3	1.5	1.6	1.1	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
"	versetzt mit 20 cem H ₂ O	0.4	0.7	0.9	1.0	1.6	1.6	1.2	1.1	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
"	" 60 "	0.4	0.7	0.9	1.4	1.6	1.0	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6
"	" 100 "	0.2	0.8	1.0	1.1	1.3	1.6	1.3	1.2	0.8	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5
Bodengemisch, trocken		0.6	1.0	1.3	1.7	2.5	3.2	2.0	1.3	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
"	stets feucht	0.6	1.0	1.2	1.3	1.7	2.7	2.7	1.3	0.7	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
"	versetzt mit 20 cem H ₂ O	0.7	1.0	1.2	1.5	2.0	2.7	2.2	1.2	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
"	" 60 "	0.6	1.0	1.2	1.5	2.2	2.9	2.2	1.2	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
"	" 100 "	0.6	0.9	1.0	1.5	2.1	3.0	2.6	1.8	1.1	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Nach Tagen:		3	4	5	7	9	13	16	19	22	25	28	37	42	47

Mithin findet man als:

die relative Zu- bzw. Abnahme der Säurebildung in cem NaOH ausgedrückt:

für Lettenboden trocken		0.7	0.5	0.4	0.6	0.3	1.0	0.9	0.1	-0.7	-0.6	-0.8	-0.4	-	-
"	stets feucht	0.7	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	1.0	0.4	0.1	0.3	1.1	0.8	0.1	0.1
"	versetzt mit 20 cem H ₂ O	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.9	0.9	0.3	-0.3	-0.3	1.2	-0.8	-	-
"	" 60 "	0.5	0.4	0.2	0.5	0.5	0.8	1.0	0.1	-0.6	-0.3	1.3	-	-	-
"	" 100 "	0.3	0.5	0.3	0.4	0.6	0.8	0.8	0.2	-	-0.5	-1.4	-	-	-
Weinbergserde trocken		0.6	0.1	0.1	0.3	0.6	0.1	-0.1	-0.9	-0.2	-	-	-	-	-
"	stets feucht	0.5	0.3	0.1	—	0.4	0.2	-0.4	—	-0.5	—	—	—	—	—
"	versetzt mit 20 cem H ₂ O	0.4	0.3	0.2	0.1	0.8	-0.2	-0.4	-0.1	-0.2	—	—	—	—	—
"	" 60 "	0.4	0.3	0.2	0.5	0.2	-0.6	-0.3	-0.2	-0.4	-0.2	—	—	—	—
"	" 100 "	0.2	0.6	0.2	0.1	0.1	0.3	-0.3	-0.1	-0.4	-0.2	-0.1	—	—	—
Bodengemisch trocken		0.6	0.4	0.3	0.4	0.8	0.7	-0.9	-1.0	-0.5	-0.3	—	—	—	—
"	stets feucht	0.6	0.4	0.2	0.1	0.4	1.0	-0.7	-0.7	-0.5	-0.3	—	—	—	—
"	versetzt mit 20 cem H ₂ O	0.7	0.3	0.2	0.3	0.5	0.7	-0.5	-1.0	-0.4	-0.3	—	—	—	—
"	" 60 "	0.6	0.4	0.2	0.3	0.7	0.7	-0.7	-1.0	-0.4	-0.3	—	—	—	—
"	" 100 "	0.6	0.3	0.2	0.3	0.6	0.9	-0.4	-0.8	-0.7	-0.5	—	—	—	—
Gegenüber der letzten Bestimmung nach Tagen:		3	1	1	2	2	4	3	3	3	3	3	9	5	5

Es zeigte sich dann als:
die absolute Menge der zur Neutralisation der Säure nötigen NaOH in ccm:

für Lettenboden, stets feucht	0,4	0,5	0,8	0,9	1,4	2,2	3,1	3,9	4,0	3,4	1,7	1,7
versetzt mit 20 ccm H ₂ O	0,3	0,5	0,7	1,0	1,8	2,5	3,2	3,8	3,8	3,2	1,3	1,2
" " " 60 " "	0,3	0,5	0,7	0,9	2,2	2,6	3,5	3,9	3,4	3,0	1,4	1,4
" " " 100 " "	0,3	0,6	0,8	1,0	2,2	2,8	3,7	4,4	3,8	3,2	1,6	1,6
" Bodengemisch, stets feucht	0,4	0,7	0,8	0,8	1,5	2,4	2,7	2,3	1,5	0,8	0,6	0,5
versetzt mit 20 ccm H ₂ O	0,5	0,8	1,0	1,0	2,0	3,0	2,7	2,0	1,3	0,9	0,7	0,3
" " " 60 " "	0,4	0,6	0,8	0,9	1,9	2,8	2,8	2,2	1,4	0,7	0,6	0,5
" " " 100 " "	0,5	0,6	0,9	0,9	1,9	2,8	2,0	1,5	0,8	0,6	0,5	0,4
Nach Tagen:	3	4	5	7	11	14	17	20	23	26	35	40
												45

Also berechnet sich als:
die relative Zu- bzw. Abnahme der Säurebildung in ccm NaOH ausgedrückt:

für Lettenboden, stets feucht	0,4	0,1	0,3	0,1	0,5	0,8	0,9	0,8	0,1	-0,6	-1,7	-
versetzt mit 20 ccm H ₂ O	0,3	0,2	0,2	0,3	0,8	0,7	0,7	0,6	-	-0,6	-0,9	-
" " " 60 " "	0,3	0,2	0,2	0,2	1,3	0,4	0,9	0,4	-0,5	-0,4	-1,6	-
" " " 100 " "	0,3	0,3	0,2	0,2	1,2	0,6	0,9	0,7	-0,6	-0,6	-1,6	-
" Bodengemisch, stets feucht	0,4	0,3	0,1	-	0,7	0,9	0,3	-0,4	-0,8	-0,7	-0,2	-0,1
versetzt mit 20 ccm H ₂ O	0,5	0,3	0,2	-	1,0	1,0	-0,3	-0,7	-0,7	-0,4	-0,2	-0,4
" " " 60 " "	0,4	0,2	0,2	0,1	1,0	0,9	-	-0,6	-0,8	-0,7	-0,1	-0,1
" " " 100 " "	0,5	0,1	0,3	-	1,0	0,9	-0,8	-0,5	-0,7	-0,2	-	-0,1
Gegenüber der letzten Bestimmung nach Tagen	3	1	1	2	4	3	3	3	3	3	9	5
												5

Lettenboden, stets trocken	1%	H ₂ O
„ wieder trocken, vorher mit 20 ccm H ₂ O versetzt	2%	„
„ „ „ „ 60 „ „ „	2%	„
„ „ „ „ 100 „ „ „	2%	„
„ stets feucht	20%	„
Weinbergserde, stets trocken	3%	„
„ wieder trocken, vorher mit 20 ccm H ₂ O versetzt	2%	„
„ „ „ „ 60 „ „ „	3%	„
„ „ „ „ 100 „ „ „	3%	„
„ stets feucht	22%	„
Bodengemisch, stets trocken	2%	„
„ wieder trocken, vorher mit 20 ccm H ₂ O versetzt	2%	„
„ „ „ „ 60 „ „ „	1%	„
„ „ „ „ 100 „ „ „	2%	„
„ stets feucht	14%	„

Dann ergab die Titration als:

die absolute Menge der zur Neutralisation der Säure nötigen NaOH in ccm:

für Lettenboden, stets trocken	0,3	0,8	1,4	2,4	3,4	4,2	5,0	1,8	1,8
„ „ früher mit 20 ccm H ₂ O versetzt	0,3	0,7	1,4	2,3	3,2	4,0	5,3	2,0	2,0
„ „ „ „ 60 „ „ „	0,1	0,4	1,1	2,3	3,5	4,4	5,3	2,2	2,2
„ „ „ „ 100 „ „ „	0,1	0,4	1,1	2,1	2,9	3,9	4,5	2,3	2,3
„ „ stets feucht	0,1	0,4	0,8	1,7	2,0	2,9	3,6	2,1	2,0
„ Weinbergserde, stets trocken	0,3	0,7	1,0	2,1	2,5	3,1	2,6	1,1	1,1
„ „ früher mit 20 ccm H ₂ O versetzt	0,3	0,5	0,9	1,8	2,3	2,3	2,4	1,0	0,8
„ „ „ „ 60 „ „ „	0,2	0,7	1,1	2,3	2,3	2,0	1,9	1,2	0,8
„ „ „ „ 100 „ „ „	0,2	0,5	0,9	2,4	2,4	1,9	1,9	1,2	0,9
„ „ stets feucht	0,2	0,3	0,6	1,4	1,9	2,5	2,6	0,8	0,6
„ Bodengemisch, stets trocken	0,2	0,6	1,2	2,6	3,4	4,0	3,5	1,3	1,2
„ „ früher mit 20 ccm H ₂ O versetzt	0,2	0,6	1,4	3,0	3,9	4,3	3,5	1,6	1,3
„ „ „ „ 60 „ „ „	0,2	0,3	0,8	2,2	2,8	3,0	2,8	0,7	0,4
„ „ „ „ 100 „ „ „	0,2	0,4	0,9	2,3	2,9	3,1	3,5	0,7	0,7
„ „ stets feucht	0,2	1,3	0,7	1,5	1,5	2,1	2,2	0,7	0,5
Nach Tagen:	4	7	11	14	16	18	21	35	39

Oder es berechnet sich als:

die relative Zu- bzw. Abnahme der Säurebildung, in ccm NaOH ausgedrückt:

für Lettenboden, stets trocken	0,3	0,5	0,6	1,0	1,0	0,8	0,8	—3,2	—
„ „ früher mit 20 ccm H ₂ O versetzt	0,3	0,4	0,7	0,9	0,9	0,8	1,3	—3,3	—
„ „ „ „ 60 „ „ „	0,1	0,3	0,7	1,2	1,2	0,9	0,9	—3,1	—
„ „ „ „ 100 „ „ „	0,1	0,3	0,7	1,0	0,8	1,0	0,6	—2,2	—
„ „ stets feucht	0,1	0,3	0,4	0,9	0,3	0,9	0,7	—1,5	—0,1
„ Weinbergserde, stets trocken	0,3	0,4	0,3	1,1	0,4	0,6	—0,5	—1,5	—
„ „ früher mit 20 ccm H ₂ O versetzt	0,3	0,2	0,4	0,9	0,6	—	0,1	—1,4	—0,2
„ „ „ „ 60 „ „ „	0,2	0,5	0,4	1,2	—	—0,3	—0,1	—0,7	—0,4
„ „ „ „ 100 „ „ „	0,2	0,3	0,4	1,5	—	—0,5	—	—0,7	—0,3
„ „ stets feucht	0,2	0,1	0,3	0,8	0,5	0,6	0,1	—1,8	—0,2
„ Bodengemisch, stets trocken	0,2	0,4	0,6	1,0	0,8	0,6	—0,5	—2,2	—0,1
„ „ früher mit 20 ccm H ₂ O versetzt	0,2	0,4	0,8	1,6	0,9	0,4	—0,8	—1,9	—0,3
„ „ „ „ 60 „ „ „	0,2	0,1	0,5	1,4	0,6	0,2	—0,2	—2,1	—0,3
„ „ „ „ 100 „ „ „	0,2	0,2	0,5	1,4	0,6	0,2	0,4	—2,8	—
„ „ stets feucht	0,2	0,1	0,4	0,8	—	0,6	0,1	—1,5	—0,2
Gegenüber der letzten Bestimmung nach Tagen:	4	3	4	3	2	2	3	14	4

Spezielle Resultate des V. Teiles.

1) Feuchtet man getrocknete Erden wieder an, so verlieren sie wieder ein gut Teil ihrer durch das vorhergehende Trocknen erworbenen größeren „Tä-

tigkeit“. Die Intensität der Säurebildung wird durch das neue Benetzen der Erden wieder geringer, das Verhalten der wieder angefeuchteten Erden wieder ungefähr gleich dem der stets feucht gehaltenen Böden; meist immer noch etwas besser.

2) Dies Verhalten wiederbenetzter, zuvor getrockneter Erden zeigt sich, übereinstimmend im Prinzip, bei allen untersuchten Erdarten, bei schwersten und mittelschweren, und mäßig leichten Böden.

3) Die Zeit, welche seit der Wiederbenetzung verstreichen muß, um den vorher erst getrockneten Erden ihre dadurch erworbene größere Tätigkeit wieder zu nehmen, ist gering. Die Resultate, gewonnen mit Erden, die schon seit 4 Tagen wiederbefeuchtet waren, zeigen sich durchaus nicht etwa wesentlich ungünstiger als die Ergebnisse, welche Böden lieferten, die erst vor 1 Tage wiederbenetzt wurden, mit je relativ gleichen Wassermengen.

4) Erden, die zum zweiten Male getrocknet werden, erlangen ihre größere Tätigkeit wieder durch das erneute Trocknen. Von den stets trocken gehaltenen Erden ihrer Art unterscheiden sie sich nicht auffällig zu ihren Ungunsten.

5) Die Wassermengen, mit denen die erst getrockneten Erden wieder angefeuchtet werden, zeigen sich (vielleicht allerdings erst von einem gewissen Minimum ab) von einem deutlichen größeren Einflusse auf den Grad der Tätigkeit einer Erde weder nach dem Wiederanfeuchten noch nach dem nochmaligen zweiten Austrocknen. Im Gesamtverlaufe der Säurebildung stehen jedenfalls Erden, die pro 200 g Erde mit 100 ccm Wassers benetzt wurden, in keiner eindeutigen, konstanten, nennenswerten Weise zurück hinter Böden, denen pro gleiche Menge Erde nur 20 ccm Wassers zugegeben wurden: Ist wohl allerdings hin und wieder einmal die Säurebildung der stärker benetzten Erden etwas geringer als die seitens der weniger stark wiederbefeuchteten Böden, so beobachtet man indes auch das gegenteilige Verhalten des öfteren, so daß eine mathematisch formulierbare Gesetzmäßigkeit zwischen Wassergehalt und Tätigkeitsgrad einer Erde jedenfalls nicht in solchen Fällen besteht.

VI. Teil.

Hat speziell die Art des Trocknens deutlichen Einfluß auf die Unterschiede zwischen dem physiologischen Verhalten einer getrockneten bzw. dem der gleichen feuchten Erde?

Bezüglich der **Schnelligkeit des Trocknens** und dessen Einfluß auf die Unterschiede zwischen dem physiologischen Verhalten der getrockneten und

feuchten Proben hat schon Rahn Versuche angestellt. — Vom Verf. wurden auf den gleichen Punkt hin untersucht Lettenboden bzw. Weinbergserde, die zu einem Teile je langsam während 5 Wochen luftgetrockneten, zu einem anderen Teile in Trockenschränken bei ca. 40° C getrocknet wurden, und endlich zu einem dritten Teile feucht blieben.

Des weiteren wurde studiert der **Grad des Austrocknens**, der nötig ist, um die Unterschiede in physiologischer Hinsicht zwischen trockenen und feuchten Proben eines Bodens deutlich hervortreten zu lassen. Dazu wurden wieder die obigen Erdarten als Versuchsmaterial benutzt, und dieselben je feucht auf ca. 20—25 Proz. H₂O lange Zeit hindurch gehalten, z. T. auf 8 Proz. H₂O herabgesetzt, z. T. bis 1—2 Proz. H₂O luftgetrocknet, z. T. durch mehrstündiges Erhitzen im Trockenschrank bei über 100° C absolut trocken gemacht.

Von einer zahlenmäßigen Veröffentlichung der Resultate sehe ich ab; einmal weil die Rahn'schen Befunde bestätigt wurden, dann weil die Ergebnisse zwar völlig eindeutig und einwandsfrei erkannt werden konnten, indes wegen einer während des Versuchs nötig gewordenen Reise des Verf.s nur relativ wenige Zahlen bestimmt wurden.

Immerhin aber kann ich anführen als:

Spezielles Resultat des VI. Teiles.

1) Langsam getrocknete Erden zeigen sich physiologisch noch etwas tätiger als schneller getrocknete, wenschon letztere sich wirksamer zeigen wieder als stets feucht gehaltene Proben.

2) Stärker getrocknete Böden sind wirksamer als nur mäßig getrocknete. Letztere stehen den stets feuchten Proben bezüglich des Grades ihrer Tätigkeit näher als den lufttrockenen, eventuell unterscheiden sie sich auch gar nicht zu ihren Gunsten.

3) Vollkommen trockene Böden (= sterilisierte Erden) zeigen gar keine physiologische Tätigkeit mehr. (Doch bestehen nach Rahns weiteren Experimenten die Unterschiede auch dann noch, wenn zu den in Lösungen sterilisierten trockenen bzw. feuchten Proben gleiche Mengen je ein und derselben gleichmäßig feuchten Erde zwecks Neuimpfung der Kultur wieder zugegeben werden.)

VII. Teil.

Hat speziell die Temperatur während der Kulturzeit deutlichen Einfluß auf die Unterschiede zwischen dem physiologischen Verhalten einer getrockneten bzw. dem der gleichen feuchten Erde?

Spezielle bezügliche Vergleichsversuche, wo z. T. Kulturen in Thermostaten, eventuell noch auf je ungleiche Temperaturen eingestellt, gehalten wurden, bzw. wo solche im Zimmer der schwankenden Lufttemperatur, oder z. T. noch in Eisschränken niederen Wärmegraden konstant ausgesetzt waren, wurden vom Verf. nie ausgeführt. Immerhin kann die Frage eindeutig beantwortet werden, indem einfach die Intensität der Tätigkeit je ein und derselben Erdart in den verschiedenen Versuchen, die bisher ver-

öffentlich wurden, zu der zur Zeit des betreffenden jeweiligen Versuches bestehenden Temperatur in Beziehung gesetzt wird. Ein näheres Eingehen auf dies Moment lehne ich ab aus dem Grunde, weil diese Nachweismethode keine streng wissenschaftliche ist. Immerhin aber kann ein Einwand, der eventuell vorgebracht werden könnte, daß ja zu ungleichen Zeiten auch ein und dieselbe Erde nie in gleicher Weise und gleichem Maße tätig sein wird, doch sicher dann als unbegründet und unangebracht gelten dürfen, wenn konstant mit Steigen oder Fallen der Temperatur zugleich auch je ein bestimmtes physiologisches Verhalten je derselben Erde verbunden ist.

Es ist so zu bezeichnen als:

Spezielles Resultat des VII. Teiles.

Bei hoher Temperatur während der Kulturzeit zu prüfender Erden treten Unterschiede zwischen getrockneten und feuchten Proben je ein und derselben Erde in physiologischer Hinsicht deutlicher zutage als bei niederen Wärmegraden. Doch kommt dies nicht etwa daher, daß nun durch die Temperatur etwa nur die getrockneten bzw. nur die feuchten Proben, je nachdem, mehr oder weniger sich tätig zeigten. Vielmehr zeigen sich in gleichem Sinne sowohl getrocknete wie feuchte Proben zugleich, je nachdem, mehr oder weniger tätig, und es zeigt sich (wie auch in allen bisherigen Versuchen) wieder, daß die Größe des Unterschiedes im physiologischen Verhalten zwischen getrockneten und feuchten Proben je derselben Erden von dem jeweiligen Grade der Tätigkeit der Erde überhaupt direkt abhängig, eine Funktion letzterer ist: Zeigt sich, durch beliebige Faktoren bedingt, der physiologische Prozeß im allgemeinen begünstigt bzw. verlangsamt, so finden wir zugleich die Größe des Unterschiedes zwischen trockenen und feuchten Proben auch ein und derselben Erde bedeutender bzw. weniger bedeutend, indem wohl immer zugleich trockene wie Frisch-Erden gleichsinnig, doch erstere graduell mehr beeinflußt werden wie letztere.

VIII. Teil.

Die Ursachen des Unterschiedes zwischen dem physiologischen Verhalten einer Erde im getrockneten bzw. feuchten Zustande.

Der Grad der Tätigkeit einer Erde wird ja bedingt durch die Zahl der jeweilig vorhandenen Bakterien, wie durch deren augenblicklichen Virulenzgrad.

Die Keimzahlen, die Rahn gewann, einmal von getrockneten Böden, dann von den je zugehörigen feuchten Vergleichserden, sowie die gleichen eigenen Untersuchungen des Verf.s zeigen aber deutlich und einwandsfrei, daß die günstige Wirkung des Trocknens der Erden auf einer Vergrößerung der Zahl der je vorhandenen Keime nicht beruht. Vielmehr erscheint die Menge dieser in den getrockneten Erden stets arg reduziert, und es ist un-

zweifelhaft, daß dieser Rückgang der Keimzahlen lediglich dem Prozesse des Austrocknens selbst ursächlich zuzuschreiben ist. Eine ganze Anzahl von Organismen besitzt eben nicht die Fähigkeit, sich schnell in stärker abweichende Verhältnisse einzugewöhnen, und geht elendig zugrunde, sei es nicht nur infolge der Unfähigkeit, Sporen zu bilden, sei es, weil sie nicht begabt sind, auch nur ihr Plasma schwankenden Temperaturveränderungen anzupassen usw.

So kann also nur für die größere Tätigkeit trocknender Erden verantwortlich gemacht werden, daß durch den Trocknungsprozeß selbst eine natürliche Auslese statt hat der kräftigsten und widerstandsfähigsten Individuen, nicht nur der Individuen überhaupt nur einzelner Arten, sondern wohl der meisten Arten schlechthin. Denn sonst wäre es unverständlich, daß die getrockneten Erden sich tätiger zeigen nicht nur in einer Hinsicht, sondern, wie Rahn zeigte, stets, welchem physiologischen Prozesse auch immer er seine Aufmerksamkeit zuwandte. Auch aus dem Gebiete der Botanik und Zoologie wissen wir ja, daß in analoger Weise Selektion die günstigsten Resultate zeitigt.

Wenn im weiteren Laufe sich die Differenzen im Verhalten zwischen getrockneten und frischen Erden allmählich verwischen, so kommt dies eben daher, daß die Keime auch der feuchten Proben unter den obwaltenden günstigen Bedingungen „erstarken“ und virulenter werden, zumal sie schon von vornherein in der Überzahl vorhanden sind.

Ebenso muß einleuchten, daß dieselbe Erde in feinstem Zustande tätiger sein muß als eine gleiche in gröberer Struktur. Die einzelnen Keime liegen im ersteren Falle eben völlig frei, während sie sonst z. T. eingeschlossen gehalten werden. Ihnen ist leichter und schneller Gelegenheit geboten, sich zu vermehren, zu verteilen, und zu „betätigen“.

Auch daß eine Düngung des Bodens von irgendeinem wesentlichen Einflusse nicht zu sein braucht, leuchtet ein, wenn schon die ungedüngte Erde Nährstoffe in geeigneter und genügender Weise darzubieten vermag: Es gilt zu bedenken, daß schon minimale Nährstoffmengen auszureichen vermögen, um die optimalen Lebensbedingungen der Bakterien zu erzeugen.

Auch alle anderen Resultate dieser Arbeit sprechen nicht gegen die Theorie, daß der Trocknungsprozeß der Erden dadurch günstige Wirkung ausübt, daß durch ihn eine Selektion der Keime statt hat.

Jedenfalls gelang es nicht, speziell lediglich in physikalischen, oder chemischen oder sonstigen Verhältnissen der Erden allein etwa den Grund für die größere Tätigkeit trocknender Erden zu finden.

IX. Teil.

Das Trocknen der Erden und die biologische und chemische Beurteilung von Böden.

Da, wie ich demnächst noch zeige, durch das Trocknen der Böden die Keimzahlen starke Beeinflussung erfahren, so kann entschieden Keimzählungen besonders dann kein wissenschaftlicher Wert zugestanden werden, wenn die zu prüfenden Erden nicht immer sofort nach der Entnahme der Bodenprobe vorgenommen werden.

Eventuell erleiden auch chemische Bestimmungen dann Fehler, wenn ebenfalls die Böden vor ihrer Verarbeitung im Institute usw. erst längere Zeit lagern. Es wurde schon erwähnt, daß sich in trocknenden Erden

schon nach kürzester Lagerung z. B. Salpeter vorfinden kann, obschon bei der Entnahme der Probe solcher noch nicht nachzuweisen war.

Was die Brauchbarkeit der Remyschen bakteriologischen Bodenuntersuchung speziell bezüglich quantitativ-chemische Prüfungen zwecks Feststellung des „Tätigkeitsgrades“ von Erden anbelangt, so muß gleichso eine möglichst umgehende Verarbeitung absolut nötig genannt werden. Vor allem darf damit nie gezögert werden, sofern es sich um schwerere Erden handelt, und wenn bei der Untersuchung etwa noch höhere Temperaturgrade bestehen.

Einwandfrei klare Vergleichsbilder vermag aber auch dann die Remysche Methode noch nicht vom Boden zu geben, da ja die Feuchtigkeit der Erden fast ständig schwankt, und oftmals in recht erheblichem Maße, und da solche Schwankungen des Wassergehaltes der Böden schon in kürzester Zeit die Tätigkeit einer Erde, die Virulenz der vorhandenen Keime mehrmals in verschiedenem Sinne, und verschieden für verschiedene Erdarten, beeinflussen können. Auch eine Methode, wo größeren Erdmengen nur weniger Kulturlösung zugesetzt wird, wird solche Fehler nicht vermeiden.

Der große Wert, den das Remysche Verfahren speziell für Prüfungen weniger auf Virulenzgrad, sondern auf Vorhandensein oder Fehlen bestimmter physiologischer Organismengruppen, ferner für die Anreicherung je solcher Gruppen besitzt, erfährt durch ein eventuelles Austrocknen der zu prüfenden Erdproben vor ihrer Verarbeitung aber keine Einbuße.

Auch durch willkürliche Veränderung der Lebensbedingungen der zu prüfenden Organismen in den Kulturen selbst gelingt es nicht, den Untersuchungsfehler fehlerfrei zu beseitigen, den das Trocknen bedingt. Wenn schon Zusatz von gewissen Giftstoffen, oder andere bestimmte Zusammensetzung des Kulturmediums andere Resultate zu verursachen vermag, und die Unterschiedlichkeiten zwischen dem physiologischen Verhalten je derselben Erde im trockenen bzw. frischen Zustande, absolut betrachtet, verkleinern kann, so sind doch, relativ betrachtet, die Fehler kaum minder groß, da ja dann überhaupt alle Resultate, ihrem absoluten Zahlenwerte nach, niedriger liegen und dann eben naturgemäß schon relativ noch geringe Abweichungen der Ergebniszahlen untereinander dieselbe Bedeutung haben, denselben Fehler darstellen, wie größere Differenzen bei auch ihrem absoluten Zahlenwerte nach größeren Ergebniszahlen.

Es wird auch sofort einleuchten, daß es nicht im Interesse des Forschers liegen kann, sich Methoden zu schaffen, die nur weniger deutliche, niedere Zahlenwerte liefern, wo Unterschiedlichkeiten nicht nur zwischen derselben Erde, durch deren jeweiligen Wassergehalt bedingt, verwischt werden — in erwünschter Weise für viele Prüfungen —, sondern wo — ungünstigerweise — zwischen verschiedenen Böden überhaupt deutliche Differenzen bezüglich ihres physiologischen Verhaltens von vornherein sich kaum oder eventuell auch gar nicht zeigen können, obschon sie bestehen. Dann hätte von vornherein die Methode ihren Zweck verfehlt.

X. Teil.

Vorschläge für eine Modifikation der Remyschen bakteriologischen Bodenbeurteilungsmethode unter Vermeidung der dem jetzigen Verfahren anhaftenden Fehler, verursacht durch den für die einzelnen Erdarten verschieden großen Einfluß des stetig schwankenden Wassergehalts auf den „Tätigkeitsgrad“ der Böden.

Es darf nicht allein die Aufgabe dieser Zeilen sein, nur Fehler darzutun, die einer sonst bewährten Methode anhaften, es muß weiterhin nunmehr auch der Versuch unternommen werden, Mittel und Wege darzutun, durch welche das Verfahren der bakteriellen Bodenbeurteilung verbessert werden könnte, und wodurch die bei der Prüfung gewonnenen Vergleichszahlen einen Anspruch auf größere Genauigkeit und bessere Übereinstimmung mit den in Wirklichkeit bestehenden Verhältnissen erlangen.

Es wurde bereits unter den „Allgemeinen Resultaten der ganzen Arbeit“ angeführt, daß im Prinzip die Methode der Remyschen Bodenbeurteilung ganz zweifellos berechtigt ist, und es leuchtet von vornherein ein, daß die Verbesserung nicht in einer Änderung der Art des ganzen Prüfungsverfahrens beruhen müßte, sondern lediglich die zu prüfenden Erden allein, ihre Probeentnahme usw. betrifft:

Wenn wir die Fehler vermeiden wollen, die sich infolge des ungleichen und schwankenden Wassergehaltes ergeben, so bleibt nur der Weg möglich, die zu prüfenden Erden erst einige Zeit hindurch auf einen bestimmten Wassergehalt zu bringen und konstant zu erhalten.

Allerdings besitzt ja der Laboratoriumsversuch z. T. andere Struktur-, Lagerungs- und Durchlüftungsverhältnisse als das freie Land, doch lassen sich diese Fehler relativ auf ein Minimum reduzieren, wenn bei der Probeentnahme der Erde möglichst jegliches unnütze Zerschlagen von Erdschollen usw., wodurch Lüftung und Auflockerung bedingt wird, vermieden ist, und wenn etwa sogleich ganze Würfel ausgehoben werden.

In erster Linie handelt es sich ja zur Vermeidung von Fehlern, bedingt durch die Wasserverhältnisse, doch um *s c h w e r e* Böden, wo eine derartige geforderte Probeentnahme schon an sich keine Schwierigkeiten verursacht.

Weiterhin heißt es auch in Erwägung zu ziehen, daß ja diese Verhältnisse des Topfversuches je die gleichen sein würden für alle zu prüfenden Erden.

Eine weitere Gleichheit ist insbesondere noch zu fordern betreffs der Temperatur, bei welcher die Erden konstant zu erhalten wären. Als normale Durchschnittstemperatur möchte Verf. 15—17° C vorschlagen.

Die Lichtverhältnisse lassen sich derart übereinstimmend regulieren, daß die Töpfe mit lose aufliegendem Papier bedeckt werden.

Am wichtigsten ist natürlich die Frage, auf welchen Wassergehalt die Erden am zweckmäßigsten zu bringen sind. Absolute und untereinander genau gleiche Zahlen lassen sich hier natürlich schwer nennen, wegen der ungleichen Strukturverhältnisse der Erden und wegen sonstiger differierender, in das Gewicht fallender physikalischer und chemischer Faktoren.

Verf. möchte vorschlagen, den Wassergehalt für jede zu prüfende Erde derart zu variieren, daß eine Probe auf 50 Proz., eine andere auf 75 Proz. der nach *W a h n s c h a f f e* bestimmten Wasserkapazität gebracht und konstant erhalten wird, eine dritte Probe aber stets voll gesättigt bleibt.

Allmählich stellen sich dann die bakteriellen Zustände ein, welche dem betreffenden Wassergehalte der Erde charakteristisch entsprechen.

Eine längere Zeit einer solchen Kulturhaltung, mindestens 4 Wochen, muß selbstverständlich dringend gefordert werden.

Zweckmäßig verwende man auch je gleiche sterile Gefäße zur Aufbewahrung der Erden bis zu ihrer Verarbeitung, um möglichst je gleiche Verhältnisse einzuhalten. Tunlichst würden auch Erdmengen von absolut gleichem Volumen angesetzt.

Auch bei der Impfung empfiehlt Verf. bezüglich der Menge der Impferde nicht das Gewicht maßgeblich sein zu lassen, sondern die Volumeneinheit: denn jede Erdart, aber auch schon ein und dieselbe gleiche Erdart nur verschiedenen Ursprungs, besitzt ein anderes spezifisches Gewicht, und so ist im Falle einer Impfung nach Gewicht für einen direkten Vergleich der physiologischen Wirkung mehrerer Erden schon dadurch ein schlechter Maßstab gegeben: nur wenn je gleiche Volumeneinheiten der Nährlösung zugesetzt werden, lassen sich die analytisch ermittelten Zahlen und die geprüften Erden in direkten relativen Vergleich bringen, und nur so lassen sich über den Tätigkeitsgrad mehrerer verschiedener Erden deutliche, sofort faßliche, verständliche Vorstellungen gewinnen.

Ein Einwand, nur sehr bedeutende Schwankungen des Wassergehalts könnten größere Veränderungen im bakteriellen Verhalten einer Erde verursachen, findet seine weitere Widerlegung auch durch Arbeiten, die von anderer Seite gemacht wurden:

So zeigen Untersuchungen von Wollny, Stoklasa und Ernest, daß die CO_2 -Produktion des Bodens durch den Wassergehalt des Bodens sehr stark beeinflußt wird. Nach Löhns sind ebenso Nitrifikation, N-Assimilation und Kalkstickstoffzersetzung vom Sinken und Steigen des Wassergehaltes beeinflußt. Engberding wies nach, daß schon sehr geringe Wasserschwankungen große Veränderungen der Keimzahl zur Folge haben.

Durch all dies findet die hier vorgeschlagene modifizierte Methode jedenfalls eine Stütze. Die Arbeiten der letztgenannten Autoren in Verbindung mit den Versuchen und Ausführungen des Verf.s zeigen, wie bei dem jetzigen Verfahren eine Erde, ich möchte sagen, täglich ein anderes Bild ihres bakteriellen Zustandes, ihres Tätigkeitsgrades, ihrer physiologischen Leistungsfähigkeit geben kann.

Nur in besonders eiligen Fällen, bei leichteren Böden und niederer Temperatur läßt sich eine sofortige Prüfung der Böden nach ihrer Probeentnahme im Freilande rechtfertigen, unter Beachtung der im vorigen Teile gegebenen weiteren bezügl. Maßregeln.

Ferner nur dann, wo der augenblickliche Zustand eines Feldes zu prüfen ist, wird die vorgeschlagene Aufbewahrung und Behandlung einer Erde im Laboratorium nicht nur unnötig, sondern sogar direkt fehlerhaft sein.

Durch die hier vorgeschlagene Methode erhalten wir ein brauchbares Bild nicht über den oft unmaßgeblichen augenblicklichen bakteriellen Tätigkeitsgrad einer Erde, sondern wir erhalten Zahlen, die berechnete Schlüsse gestatten über die physiologische Leistungsfähigkeit des Bodens; dies zu wissen, ist uns aber wohl wichtiger und wertvoller.

Zahlenmäßige Belege für die Richtigkeit des hier vorgebrachten Gedankens folgen baldigst.

Nachtrag zu vorstehender Arbeit.

Während des Druckes vorstehender Arbeit „Über das Trocknen der Erden“ erschien im Centralbl. f. Bakt. u. Par. Abt. II. Bd. 29. 1911. p. 36—77

ein neuer „Beitrag zur Methodik der bakteriellen Bodenuntersuchung“ von Remy und Rösing, in welchem neue Vorschläge zum Ausbau des Verfahrens einer bakteriologischen Erdprüfung gemacht werden; diese Vorschläge gründen sich auf eine große Reihe von Versuchen. Ein spezielles Eingehen auf diese Untersuchungen liegt nicht in meiner Absicht. Der Interessent muß auf das Original selbst verwiesen werden. Einige Worte möchte ich aber doch bemerken mit Bezug auf einige Punkte der Arbeit, die meine obenstehenden Ausführungen betreffen:

Wie auch in der bereits 1902 (Centralbl. f. Bakt. u. Par. Abt. II. Bd. 8. p. 21—24.) von Remy veröffentlichten Arbeit, durch die zuerst die Ausgiebigkeit leicht feststellbarer stofflicher Veränderungen durch Bakterienwirkung in Kulturlösungen als Maßstab für eine bodenbakteriologische Prüfung empfohlen wurde, sind Verf. auch hier sich bewußt, daß eine solche Methode allein über den Fruchtbarkeitszustand eines Bodens schlechtweg Aufschluß nicht zu geben vermag, und sie selbst weisen darauf hin, daß eine solche Annahme lediglich auf einer Verkennung des Zweckes der Remy'schen Kulturen beruhe.

Die engen Beziehungen, welche zwischen Bakterienleben und „Klima“ des Bodens bestehen, und der Einfluß wieder von Kultureingriffen der mannigfachsten Art, von Jahreszeit, Jahreswitterung, von besonderer Lage und besonderen Verhältnissen auf das Klima lassen Remy wieder bemerken, daß eine „bakteriologische Bodenuntersuchung“ feststellen kann, in welchem bakteriellen Zustande sich der Boden im Augenblicke der Untersuchung befindet.

Die wichtige Rolle, welche nun speziell der augenblickliche Wassergehalt und seine ev. schnell statthabenden Schwankungen bezüglich des bakteriellen Zustandes eines Bodens spielen, waren aber eben die Veranlassung zu meinen vorstehenden Untersuchungen.

Wenn nun Remy in seiner neuen Arbeit der Rahn'schen Untersuchung, der sich die meine mit Resultaten im gleichen Sinne anschließt, vorwirft, daß sich die Bestimmung lediglich auf die Peptonzersetzung beschränke, die allein zur biologischen Prüfung nicht genüge, so halte ich dem entgegen, daß schon Rahn auf Säurebildung nebenbei sein Augenmerk richtete, daß in meinen vorstehenden Ausführungen aber ausschließlich auf Säurebildung und nicht Peptonzersetzung geachtet wurde.

Ebenso muß ich auf Grund meiner Erfahrungen der Remy'schen Meinung entgegentreten, daß ein Zusatz von etwas Nährsalzen den Unterschied zwischen getrockneten und frischen Proben je ein und derselben Erde völlig aufzuheben vermöchte. Zunächst konnte ich sowohl bei gedüngten wie bei ungedüngten Böden im physiologischen Verhalten zwischen Frisch- und Trockenwerden stets Differenzen beobachten. Ein Zusatz von Nährsalzen aber in die Kulturflüssigkeit selbst, würde durch seinen Einfluß ganz allgemein den Grad der stofflichen Veränderung des Substrates durch Bakterienwirkung beeinflussen, und nicht allein, wenn überhaupt, Unterschiedlichkeiten zwischen frischen und getrockneten Böden verwischen. Dadurch aber würde nie und nimmer der Möglichkeit von Täuschungen betreffs des wahren physiologischen Zustandes einer Erdprobe, selbst auch nur im Augenblicke ihrer Entnahme vorgebeugt, da auf, ihrem natürlichen Zustande nach, bakteriologisch schon an und für sich „tätige“ Böden und stark virulente Bakterien Salzzusatz proportional nicht denselben günstigen Einfluß besitzt

wie auf weniger oder wenig tätige Erden, und weniger oder kaum virulente Bakterien.

Was den Einwand R e m y s endlich betrifft, die R a h n sehen Zahlen zeigten so geringe Ausschläge, daß sie ernstlich kaum in Betracht zu ziehen seien, so weise ich nochmals darauf hin, wie besonders schwere Böden, noch dazu bei höheren Temperaturgraden, recht beträchtliche Veränderungen in bakteriologischer Hinsicht, wenn auch nicht immer erleiden, so doch erleiden können, wie speziell ein von mir untersuchter Lettenboden (s. T. II, Vers. b) getrocknet schon nach 19 Tagen seit Beginn des Versuches sein Säuremaximum gebildet hatte, während die feuchte Probe gleichen Ursprunges erst nach 32 Tagen ihr Maximum geliefert hatte, das aber noch 44 Proz. mehr betrug als das von der Trockenerde gebildete. Unmöglich kann doch hier von einem stets geringen Einflusse des Wassergehaltes die Rede sein, und wenn man nun noch bedenkt, wie nach einer Wiederbenetzung die günstige Wirkung des Trocknens schon nach ca. 1 Tage geschwunden sein kann, so leuchtet ein, daß eine Erde nach einem Regen z. B. ein völlig anderes physiologisches Bild bei ihrer Untersuchung geben kann, als vorher.

Der Zweck meiner Arbeit war etwa niemals der, bakteriologische Bodenuntersuchung allgemein, oder speziell die R e m y s che Methode zu verurteilen: Es sollte lediglich auf einige Momente bei einer biologischen Prüfung eines Bodens aufmerksam gemacht werden, die außer Acht gelassen, oft erhebliche Fehler bei der Untersuchung und der Beurteilung liefern können. Ist die biologische Bodenprüfung schon an und für sich mit vielleicht stets unvermeidlichen Fehlern verbunden, so gilt es eben für uns um so mehr, jedweden weiteren Fehler zu vermeiden. Wenn absolute Zahlen über die Größe der bakteriellen „Tätigkeit“ einer Erde sich nicht gewinnen lassen, dann sollte meine Arbeit nur möglichst dazu beitragen, daß den relativen bezüglichen Vergleichszahlen, gewonnen aus den chemischen Analysen der geimpften einzelnen Vergleichskulturen, möglichst wenige Untersuchungsfehler anhaften.

Adolf Salomonsohn-Stiftung.

Aus der Adolf Salomonsohn-Stiftung, welche den Zweck hat, „Beihilfen zu gewähren behufs Förderung wichtiger Arbeiten auf den Gebieten der Naturwissenschaften (einschließlich Biologie und Medizin) durch hervorragend tüchtige Kräfte, denen für die längere Dauer der Forschung genügende Mittel nicht zur Verfügung stehen“, sind stiftungsgemäß bis zu 2250 *M* zur Verwendung verfügbar.

Bewerbungen sind bis zum 1. März 1912 schriftlich an den Ministerialdirektor Dr. Schmidt in Berlin, Wilhelmstraße 68, mit der Aufschrift **Adolf Salomonsohn-Stiftungssache** zu richten.

Berlin, den 16. Januar 1912.

Das Kuratorium.

Dr. Schmidt,
Ministerialdirektor.

Adolf Salomonsohn,
Rechtsanwalt und Notar a. D.

Dr. Orth,
Geheimer Medizinalrat,
Professor.

Berichtigung.

Um eine etwaige irrtümliche Auffassung zu vermeiden, möchte ich konstatieren, daß ein Passus auf p. 517 und 518 meiner Abhandlung „über Fixierung und Färbung der Hefen“ nicht so aufzufassen ist, als ob ich die Existenz einer im Zellsaft mancher Pflanzengallen sich findenden habilen Eiweißkörper als widerlegt erachte. Ich wollte lediglich darauf hinweisen, daß die dort in Frage stehenden Algen nicht mehr lebend sind, wenn sie Silber aus alkalischer Silberlösung reduzieren.

Heinrich Zikes.

Berichtigung.

Im Autoreferat Will: „Betrachtungen zur biologischen Untersuchung von Brauwasser“ in No. 6/12 des Centralbl. f. Bakteriologie. Abt. II. Bd. 32. p. 179, Zeile 4 von oben, muß es heißen:

Für die Beurteilung eines Wassers für Brauereizwecke kommt nicht die Quantität der überhaupt in dem Wasser vorhandenen Organismen in Betracht, welche sich auf irgendwelchen Nährböden zu entwickeln vermögen, sondern deren Qualität. Die Keimzahlenwerte an sich usw.

Inhalt.**Original-Abhandlungen.**

Caron, Hans von, Untersuchungen über die Physiologie denitrifizierender Bakterien, p. 62.

Molisch, Hans, Neue farblose Schwefelbakterien, p. 55.

Olsen-Sopp, Olav Johann, Taette, die nordische Dauermilch und verwandte Milchsorten, sowie ihre Bedeutung für die Volksernährung, p. 1.

Ritter, Georg Albert, Das Trocknen der Erden, p. 116.

Adolf Salomonssohnstiftung, p. 143.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 3. Februar 1912.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 33. No. 7|10.

Ausgegeben am 24. Februar 1912.

Referate.

Köck, G., Schorf, Monilia und Weißfleckigkeit auf verschiedenen Obstsorten. Beobachtungen im Jahre 1910. (Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswes. in Österreich. Jg. 14. 1911. p. 209.)

Infolge der großenteils abnormen Witterungsverhältnisse während der Vegetationsperiode 1910 (abnorm hohe Niederschlagsmengen) war auch der Befall der Kulturpflanzen durch parasitische Pilze besonders stark. In der Baumschule und im Schulgarten der Versuchsstelle der k. k. Pflanzenschutzstation in Eisgrub (Mähren) war der Befall der Birn- und Apfelbäume durch den Schorf und Monilia pilz und bei den Birnen durch Sphaerella sentina ein außerordentlich starker. Verf. hat nun die zur Verfügung stehenden Sorten eingehend beobachtet und führt diejenigen Sorten, die pilzfrei waren oder schwach, stark oder sehr stark von den Pilzen befallen waren, an. Selbstverständlich können aus diesen Beobachtungen keinerlei Schlüsse auf die verschiedene Widerstandsfähigkeit der einzelnen Sorten gegenüber den genannten Schädlingen gezogen werden, da sich zu einer definitiven Beantwortung die Beobachtungen auf eine größere Zahl von Vegetationsperioden erstrecken müßten. Ferner muß ausdrücklich betont werden, daß die Konstatierung einer größeren oder geringeren Widerstandsfähigkeit einzelner Sorten gegenüber gewissen Schädlingen nur immer eine lokale Gültigkeit hat. Dies erklärt es als wünschenswert, daß ähnliche Beobachtungen an recht zahlreichen Arten, unter von einander ganz verschiedenen Vegetationsbedingungen angestellt würden.

Stift (Wien).

Löckermann, Die Bedeutung der Rauchschäden für den Obst- und Gartenbau. (Deutsch. Obstbauzeitg. 1911. p. 67—69).

Während Wieler den chronischen Rauchschaden durch Kalkzusatz zu dem Boden sich neutralisieren läßt, ist dieses Mittel für den Garten- und Obstbau wertlos, da hier akuter Rauchschaden vorliegt, von dem andererseits die Güte der Früchte bzw. die Zierpflanzen bezüglich ihres Aussehens herabgesetzt werden. Da hilft nur die Vervollkommnung der Feuerungsanlagen.

Matouschek (Wien).

Brick, C., Die auf dem amerikanischen und australischen Obste mitgebrachten Parasiten und ihre etwaige Gefahr für den deutschen Obstbau. (Ber. Landwirtsch., herausgeg. v. Reichsamt d. Inn. Heft 17. Berlin 1910.)

Verf. gibt eine Übersicht über die auf der Station für Pflanzenschutz zu Hamburg auf ausländischen Pflanzen oder Früchten beobachteten pflanzlichen und tierischen Parasiten. Er machte aber auch auf die Gefahr der Verbreitung derselben in Deutschland und auf die jetzt bestehenden Gegenmaßnahmen aufmerksam. Verf. geht etwas zu weit, wenn er behauptet, es habe sich eine große Zahl von tierischen und pilzlichen Parasiten, die in Amerika einheimisch sind, bei uns akklimatisiert und großen Schaden bei uns angerichtet. Nun ist von den tierischen Schädigern eigentlich nur die Reblaus und Blutlaus für uns schädlich geworden. Die San José-Schildlaus

ist z. B. noch nirgends bei uns gefunden worden, trotzdem sie vor dem Inkrafttreten der Einfuhrverbote sicher zu Millionen nach Deutschland gekommen ist. Bezüglich der Pilzzschädlinge muß man wohl auf größerer Hut sein.

M a t o u s c h e k (Wien).

Salmon, E. S., Sooty Blotch, a new fungus Disease of Apples. (Gardeners Chronicle. Vol. 48. 1910. p. 640—648.)

Verf. gibt Nachrichten über das Auftreten in England von den in Amerika einheimischen Apfelkrankheiten „Sooty Blotch“ und „Fly Speck“. Die Ursache der Krankheiten ist wohl eine Art von *Leptothyrium*, sie treten auch auf eingelagerten Früchten auf.

M a t o u s c h e k (Wien).

Laubert, R., Die Gloeosporium-Fäule von Apfel und Banane. (Mitt. a. d. k. Biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtschaft. Heft 11. 1911. p. 27.)

Gloeosporium fructigenum wurde auf Äpfeln in Deutschland beobachtet; Verf. führte mit dem Pilz erfolgreiche Infektionen aus. Ein anderes *Gloeosporium* wurde auf Bananen gefunden; der Pilz ruft Faulstellen an reifen Früchten hervor.

R i e h m (Gr.-Lichterfelde).

Sorauer, Paul, Nachträge. I. Tumor an Apfelbäumen. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 21. 1911. p. 27—36. M. 2 Taf.)

Die „Nachträge“, von denen Verf. eine Reihe veröffentlichen wird, werden Beobachtungen diverser Art enthalten. Es liegt der erste vor. S c h ö y e n (Christiania) beobachtete in Hardanger eigenartige Mißbildungen der Apfelzweige. Er hielt die grünen Blindwanzenlarven für die Ursache; die Wanzen waren 1910 auch auf krautigen Pflanzen des genannten Gebietes gemein, ohne auf letzteren Anschwellungen zu erzeugen. Diese Tatsache erregte im Verf. berechtigten Zweifel, ob denn die Wanzen wirklich die primäre Ursache der Tumoren seien. Das Material, welches sehr genau untersucht wurde, zeigte selten einen normalen Holztrieb mit langen Internodien; die Triebe hatten den Charakter des Fruchtholzes angenommen. Solche Zweige waren oft geweihartig verzweigt. Zahlreiche Seitenknospen sind gänzlich herausgebrochen. Unterhalb der Seitentriebe ein tonnenförmiges Anschwellen. Der Wachstumsmodus der erkrankten Bäume ist ein abnormer, der sich durch das überall vorhandene Auftreten von Gewebelockerungen charakterisiert. Diese verursachen eine große Frostempfindlichkeit. Daher werden auch schwache Frostwirkungen die Bäume alterieren, die Folge ist die Knospenbeschädigung. Die Reaktion auf die entstandenen inneren Frostwunden ist die Veranlassung zu der bisher noch unbekannt gewesenen Maserbildung im Marke. Die Blindwanzen schädigen wohl den Baum, die eingesandten Blätter zeigten viele Stichstellen; die Tierchen sind aber als sekundäre Krankheitsursache anzusehen. Die Frostwirkungen sind der primäre Störungsfaktor. Gewisse Kulturvarietäten der Obstbäume Norwegens bringen ihre Holzreife nicht völlig zum Abschlusse, sind daher steter Frostgefahr ausgesetzt. Bei Birnbäumen tritt ganz Ähnliches auf; ja es kommt hier sogar zu einem Aufplatzen der Triebe.

M a t o u s c h e k (Wien).

Brooks, Fr. E., Three Snout Beetles that attack Apples. (W. Na. Agric. Exper. Stat. Bull. 126. 1910. p. 105—124.)

Genaue Daten über das Auftreten der auf Pflaumen- und Apfelbäumen

lebenden Rüsselkäfer, die in den letzten Jahren in W.-Virginien auftraten. An Hand dieser Angaben wird man wohl auch zu einer gründlichen Bekämpfung der Schädlinge gelangen können. Die Abhandlung ist populär gehalten.

M a t o u s c h e k (Wien).

Ingermann, Reh, Steffen und Brummer, Schaden durch den kleinen Apfelwurm. (Prakt. Ratgeber im Obst- u. Gartenbau. 1910. p. 455 ff.)

Argyresthia conjugella Zell., eigentlich ein Ebereschensinsekt, tritt in den letzten Jahren immer häufiger auf Apfelbäumen auf. Die Fraßstellen sind abgebildet.

M a t o u s c h e k (Wien).

Norton, J. B. S., Water core of apple. (Phytopath. Vol. 1. 1911. p. 126.)

Verf. beobachtete an Äpfeln Glasigkeit; in dem Fleisch fand sich hartes, wässeriges Gewebe. Verf. hält die Krankheit nicht für parasitär, sondern glaubt, daß sie durch starke Wasserzufuhr und mangelhafte Transpiration hervorgerufen wird.

R i e h m (Gr.-Lichterfelde).

Muth, Fr., Über die Fäulnis der Quitten. (Zeitschr. f. Wein-, Obst-, u. Gartenb., herausg. v. d. großherz. Wein- u. Obstbaumschule Oppenheim a. Rh. Jahrg. 7. 1910. p. 162—163).

In letzter Zeit wurden Klagen laut über Fäulnis der Quitten auf dem Baume. Die Früchte zeigten im Herbste 1910 oft tiefe Spalten oder feine in der Nähe des Stieles auftretende Risse. Kein Wunder, daß sich auf dem Fruchtfleisch Pilze ansiedeln. Verf. stellte *Monilia fructigena* Schröt., *Botrytis cinerea* Pers. und *Capnodium salicinum* fest. Infolge der Feuchtigkeit in dieser Jahreszeit dehnen sich die Zellen des Fruchtfleisches derart aus, daß die Epidermis platzen muß. Das Reißen beginnt gewöhnlich beim Stiel. Apfelquitten litten mehr als die Birnquitten.

Gegenmittel: Bei häufig regnerischem Wetter öfters gutes Abschütteln des auf den Blättern und Früchten befindlichen Wassers. Eingeschrumpfte moniliakranke Quitten sind unbedingt abzupflücken (nicht stehen lassen) und gründlich zu vernichten. Das letztere ist deshalb sehr wichtig, weil oft recht kleine Verletzungen, wie sie durch tierische Schädlinge oder durch Anstoßen der Quitten an die Äste durch den Wind entstehen, als Eingangspforten für den Pilz dienen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Müller-Thurgau, H., Dürrfleckenkrankheit der Steinobstbäume. (Schweizer Zeitschr. f. Obst- u. Weinbau. Jg. 20. 1911. p. 17—20.)

Als Bekämpfungsmittel des Pilzes *Clasterosporium carpophilum*, dem Erreger der oben genannten Krankheit, welche sich an den Blättern, Ästen und Früchten (besonders der Kirsche) zeigt, empfiehlt Verf.: Vernichten des kranken Laubes, Unterpflügen der Erde und Überstreuen mit gelöschtem Kalk, Bespritzen der unbelaubten Bäume mit 2—3-proz. Kupfervitriolkalkvermischung und solche der ausgetriebenen Blätter und jungen Triebe mit $\frac{1}{2}$ —1-proz. Bordeauxbrühe, rationelle Düngung mit reichlicher Zufuhr von Kalk, Phosphorsäure und Kali, Wahl widerstandsfähiger Sorten.

M a t o u s c h e k (Wien).

Fawcett, H. S. and Burger, O. F., A gum-inducing *Diplodia* of peach and orange. (Mycologia. Vol. III. 1911. p. 151.)

Von Pfirsich- und Orangenbäumen wurde eine *Diplodia* isoliert, die

10*

bei Infektionsversuchen an den genannten Bäumen eine Gummosis hervorrief. Die Infektion gelang ohne Verwundung der Bäume auch an ganz jungen Trieben; bei älteren Zweigen trat Gummifluß nur dann ein, wenn das Mycel des Pilzes in einen Einschnitt der Rinde gebracht wurde. — Die *Diplodia* konnte an Früchten von Äpfel und Orangenbäumen eine Fäulnis hervorrufen. Ob die untersuchte *Diplodia* mit *D. natalensis* Evans identisch ist, konnte mit Sicherheit nicht festgestellt werden; morphologisch stimmten beide Pilze überein.
Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Norton, J. B. S., Root swelling of peach. (Phytopathology. Vol. 1. 1911. p. 53.)

Verf. beschreibt eine Erkrankung von Pfirsichbäumen; unten am Stamm zeigten sich Anschwellungen, die aus großen, sehr stärkereichen, parenchymatischen Zellen bestanden. Weder auf mikroskopischem, noch auf kulturellem Wege konnte ein Erreger ermittelt werden. Verf. glaubt, daß die Erkrankung entweder durch eine Beschädigung der Wurzeln hervorgerufen wurde, oder durch die große Feuchtigkeit im Frühjahr 1908, auf welche abnorme Trockenheit folgte.
Riehm Gr. Lichterfelde).

Muth, Fr., Der Pfirsichmeltau. (Zeitschr. f. Wein-, Obst- u. Gartenbau. 7. 1910. p. 165—169).

Sphaerotheca pannosa Lév. trat in Pfirsichkulturen ob des naßkalten Sommers 1910 recht stark in Worms, Oppenheim a. Rh. etc. auf. Am stärksten litt die Sorte „Waterloo“. Verf. beschreibt die Krankheit genau. — Vorsichts- und Bekämpfungsmittel: Beim Bezuge von Pflanzenmaterial Vorsicht. Da der Pilz auf den Trieben dicke weißliche Krusten bildet, so ist die Untersuchung ziemlich einfach. Rückschnitt im Frühjahr; Verbrennen des Abfallholzes. Vor dem Austriebe sind die Pfirsichbäume gut mit einer 2 %igen Bordeauxbrühe zu spritzen, was auch wegen des die Kräuselerkrankung der Pfirsichbäume verursachenden *Exoascus*-Pilzes sehr nützlich ist. Mit gutem Weinbergsschwefel muß man stark und wiederholt die Bäume beim ersten Erscheinen des Mehltaus behandeln. Einiger Erfolg wurde auf diese Weise erzielt. Verf. bittet um Mitteilungen von Erkrankungen, die er an Ort und Stelle studieren möchte.
Matouschek (Wien).

Collinge, Walter, E., The cherry stem borer, *Semasia Woerberiana*, Schiff. (The Journ. of the Board. of Agric. Vol. 17. 1911. p. 828.)

Semasia Woerberiana ist als Schädling der Kirschbäume bekannt; auch Apfelbäume, Pfirsich- und Pflaumenbäume können von ihm befallen werden. Verf. konnte durch Bestreichen der Bäume mit Pech und Kalk das Eindringen der Larven in die Stämme verhindern. Sind die Larven bereits in die Rinde eingedrungen, so empfiehlt Verf. den unteren Teil der Stämme, bis zu einer Höhe von etwa 3 Fuß, im November mit einer Paste zu bestreichen, die aus einem Teil pulverisiertem Naphthalin, drei Teilen Ton und Wasser besteht.
Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Lüstner, G., Über ein größeres Zwetschgensterben im Rheingau. (Geisenheimer Mitt. üb. Obst- und Gartenbau. 1911. p. 115—120).

Die zahlreichen, lange andauernden Überschwemmungen im Rheingau

im Jahre 1910 verursachten ein Absterben vieler Zwetschgenbäume. Trotzdem die Bäume im Wasser standen, verwelkten die Blätter, offenbar weil ihnen die Wurzeln aus Sauerstoffmangel nicht mehr genügend Wasser zuführen konnten. An den eingegangenen Zwetschgenbäumen — und nur an diesen — stellten sich Zwetschgenborkenkäfer (*Scolytus pruni*) ein, die dann, samt ihrer Brut, im Winter von Spechten und Meisen verzehrt wurden. Um eine Verbreitung der Borkenkäfer zu verhindern, wurden die befallenen Bäume verbrannt.

Außer Zwetschgen litten Ahornbäume unter dem Hochwasser und werden dann von *Nectria cinnaberrina* noch völlig vernichtet, so daß auch sie gefällt und verbrannt werden mußten. K. Müller (Augustenberg).

Castle, Stephan, American gooseberry mildew. (The Gard. Chron. Vol. 50. 1911. p. 53).

Verf. meldet ein ernsteres Auftreten des amerikanischen Stachelbeermeltaues. Riehm (Gr.-Lichterfelde.)

Muth, Fr., Der amerikanische Stachelbeermeltau in Hessen. (Zeitschr. f. Wein-, Obst- u. Gartenbau. Jg. 7. 1910. p. 102—109. Mit 2 Taf.)

In Deutschland ist der Pilz, *Sphaerotheca morsuvae* Berk., vom Osten nach dem Westen und Süden vorgerückt. In Hessen trat er 1910 zu Lindenfels i. O. zuerst auf. Diesen Fall untersucht nun Verf. näher. Hierüber gelangte er von Miltenberg a. M., das 1907 schon verseucht war, doch wurde eine großfrüchtige Sorte, deren Name nicht zu eruieren war, ganz verschont. Verf. entwirft ein anschauliches Bild der Entwicklung des Schädlinges (Originalabbildungen) und vergleicht ihn genau mit dem unschädlichen Meltau *Microsphaeria grossulariae* Lév.

Indirekte Bekämpfungsmittel: Keine einseitige oder übermäßige Düngung; am besten eignet sich Kompost mit starken Gaben von Phosphorsäure in Form von Thomasmehl. Nicht zu enges Setzen der Sträucher, bzw. späteres Durchlüften dieser. Zurückschneidung der Sträucher in jedem Winter.

Direkte Bekämpfungsmittel: Vorbeugende Bespritzung mit Schwefelkaliumbrühe. Zuerst 0,6-proz. (600 g auf 100 l Wasser) anfangs Mai, 3—4-malige Wiederholung in 14-tägigen Zwischenpausen, wobei die Konzentration vorsichtig um 0,1 Proz. gesteigert wird. Mehr als 1 Proz. des Schwefelkaliums können die Sträucher nicht vertragen. Leider hat das Mittel Schattenseiten, die ja bekannt sind (eventuelle Giftigkeit der bespritzten Beeren, Verbrennungserscheinungen der Blätter usw.). Ein anderes zuverlässigeres besseres Mittel zu finden, ist das Bestreben des Verf. Matouschek (Wien).

Lüstner, G., Zum Auftreten der gelben Stachelbeerblattwespe. (Geisenheimer Mitt. üb. Obst- u. Gartenbau. 1911. p. 97—101).

Im Frühjahr 1911 trat die gelbe Stachelbeerblattwespe (*Nanatus ventricosus*) in großer Menge auf und gefährdete die Beerenobstkultur. Verf. schildert die Biologie des Schädlinges und die Schädigungen der Räumchen an den Blättern. Als vorzügliches Gegenmittel wird Quassia-Schmierseifen-Brühe empfohlen. 2 kg Quassiaholz und 3 kg Schmierseife werden in 20 l Wasser tüchtig durcheinandergerührt. Nach 24 Stunden wird die Mischung $\frac{1}{2}$ Stunde aufgekocht und nach dem Erkalten filtriert. Die gewonnene Brühe wird mit 80 l Wasser verdünnt und ist dann gebrauchsfertig.

K. Müller (Augustenberg).

Rorer, James Birch, A bacterial disease of bananas and plantains. (Phytopathology. Vol. 1. 1911. p. 45.)

Verf. fand in den Gefäßen erkrankter Bananen zahlreiche Bakterien. Die Krankheit äußerte sich durch Verfärbung und Schlaffwerden der Blätter; auf Querschnitten zeigte sich schon makroskopisch, daß die Gefäße braun verfärbt waren. Es gelang, den Erreger in Reinkultur zu züchten und erfolgreiche Infektionen zu machen. Die Kulturen des *Bacillus* hatten eine gewisse Ähnlichkeit mit denen von *Bacillus solanacearum*, doch verliefen Infektionen von Solanaceen mit dem Banan-Bacillus negativ. Verf. nennt den *Bacillus Bacillus musae*. Die Krankheit wurde vom Verf. an *Musa sapientum*, *M. paradisiaca* und *M. chinensis* festgestellt. Riehm (Gr. Lichterfelde).

Mc Rae, William, Soft rot of ginger in the Rangpur district, eastern Bengal. (The Agric. Journ. of India. Vol. 6. 1911. p. 139).

Die Ingwerpflanzen, die im März ausgepflanzt werden, sind Mitte August oder September eineinhalb Fuß hoch. In diesem Stadium tritt im jedem Jahr eine Krankheit auf, die „Jaindhara“ genannt wird. Der aufmerksame Beobachter kann schon im Juli die ersten Anzeichen der Krankheit bemerken; die Blätter sind blaßgrün, an den Spitzen gelb und diese Gelbfärbung breitet sich über das ganze Blatt aus. Am Grunde der Stengel zeigt sich eine braune Verfärbung; das Gewebe wird glasig und auch die Rhizome erkranken. Meist siedeln sich eine große Anzahl von Pilzen, Älchen und Fliegenlarven an, die die Zerstörung fortsetzen. Von den Rhizomen bleibt nur eine weiche, faule Masse übrig, in der die Gefäßbündel unverletzt liegen. Butler fand *Pythium gracile* in erkrankten Pflanzen, die noch im ersten Krankheitsstadium waren; erfolgreiche Infektionsversuche liegen aber bis jetzt noch nicht vor. Zur Bekämpfung hat sich folgendes Verfahren bewährt: bei der Ernte werden alle Rhizome möglichst mit den Wurzeln aus dem Boden entfernt, die Triebe erkrankter Pflanzen werden verbrannt; nach dreijährigem Anbau tritt ein Fruchtwechsel ein. Das Land ist gut zu drainieren; zum Anpflanzen sind natürlich nur gesunde Rhizome zu verwenden.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Fredholm, A., Diplodia disease of the Coconut Palm. (Proc. Agr. Soc. Trinidad. Vol. 9. 1909. 159—172.)

Eingehende Beschreibung der Kokospalmen-Krankheit, die durch eine *Diplodia* (*D. cacaoicola* oder *D. epicocos*) hervorgerufen und durch das Hinzukommen von Bakterien verschlimmert werden soll. Der Verlauf der Krankheit wird geschildert, Ratschläge zur Sanierung und rationellen Kultur der Kokospalme werden gegeben. Die Abbildungen stellen die von den typischen Flecken bedeckten Blätter dar, ferner einen Querschnitt durch einen Vegetationsscheitel, der den Hauptsitz des Mycel zeigen soll, ferner Mycel und Sporen des Pilzes und schließlich eine Karte, welche die Verbreitung der Krankheit in einer Plantage angibt.

W. Herter (Tegel).

Gehrmann, Karl, Ein Palmenschädling auf Samoa. (Der Tropenpflanzer. Bd. 15. 1911. p. 92—98.)

Ein Nashornkäfer, vermutlich *Oryctes boas* oder *O. rhinoceros*, wird auf Samoa den Kokospalmen schädlich. Männchen wie Weibchen dringen durch die Blattscheiden der alten Wedel zur Knospe, durch-

bohren hier die noch unentfalteten oder sich neu entfaltenden Blätter. In einzelnen Fällen fand Verf. die ganze Knospe ausgefressen, den ganzen Vegetationskegel zerwühlt und in eine mulmige Masse verwandelt.

Man kann den Schädling in mulmigen, humosen Erden, Dunghaufen und in Abfällen der Kokospalmen oft antreffen, wo auch die Eiablage stattfindet.

Die Abbildungen stellen von den Parasiten bewohnte, im Absterben begriffene Kokospalmen dar. W. Herter (Tegel).

Van Hall, C. G. G., Les maladies du Cacaoyer causées par des champignons. (L'Agronom. Tropico. 1911. No. 3).

Es sind zahlreiche Pilze als Parasiten des Kakaobaumes beschrieben worden, ohne daß bisher immer ihr parasitärer Charakter sicher festgestellt werden konnte. Wenn man die große Zahl der Pilze, welche Krankheiten des Kakaos verursachen sollen, einer strengen Kritik unterwirft, so bleiben nach Verf. nur neun, welche mit Sicherheit als Parasiten des Kakaobaumes zu bezeichnen sind, und zwar: 1. *Phytophthora* spec., welche die Schwarzfleckigkeit der Kakaofrüchte verursacht; 2) *Fusarium* (*Spicaria*) *colorans*, die Ursache des Krebses an Stamm und Zweigen; 3) *Diplodina cacaoicola*, die ein Absterben von Stamm und Zweigen veranlaßt („Die-back“-Krankheit); 4) *Corticium javanicum* als Urheber der „Djamoer-oepas“-Krankheit des Stammes und der Zweige; 5) *Colletotrichum luxificum*, welche die Hypertrophie der Zweige und Versteinung der Früchte hervorruft; 6) der Spinnwebenpilz, *Stilbella nana*, die eine Erkrankung der Blätter und Zweige herbeiführt; 7) *Hymenochalta noxica*, ein Hymenomycet, der die Ursache einer Wurzelkrankheit ist, und 8) *Taphrina Bussei* als Erzeuger von Hexenbesen.

Die Schwarzfleckigkeit der Kakaofrucht ist eine in den Kakaokulturen weit verbreitete Krankheit, die hauptsächlich auf Ceylon, auf den Antillen, in Guyana und in Kamerun angetroffen wird, aber wahrscheinlich überall, wo Kakao gebaut wird, auftritt. Sie wird verursacht durch eine *Phytophthora*, die sich von der *Phytophthora omnivora* dadurch deutlich unterscheidet, daß sie sich leicht isolieren und kultivieren läßt. Da die Krankheit besonders leicht bei großer Nässe um sich greift, ist die wirksamste Bekämpfungsweise die Anlage einer guten Drainage und Vermeidung zu großen Schattens in den Plantagen.

Als Ursache der Krebskrankheit am Stamm des Kakaobaumes sind lange verschiedene *Nectria*-Arten, deren Perithezien auf der kranken Rinde gefunden wurden, gehalten worden. Es stellte sich jedoch heraus, daß dies nur Saprophyten waren. Die Krankheit verursacht ein anderer Pilz *Fusarium colorans*. Die befallenen Stämme zeigen feuchte, rostrot berandete Flecken auf der Rinde und eine weinrote Verfärbung des Rindengewebes. Die Krankheit schreitet langsam vorwärts und führt endlich zum Laubabfall und Absterben. Schlechte Drainage fördert auch das Auftreten dieser Krankheit.

Die „Die-back“-Krankheit nimmt ihren Ausgang von Zweigspitzen, die irgendwie Schaden gelitten haben, und dringt von diesen aus in den Stamm ein. Die Blätter fallen ab, und der Baum geht ein. Die Ursache bildet der Pilz *Diplodina cacaoicola*. Da der Pilz wahrscheinlich nur durch Wundstellen in das Gewebe gelangt, ist zur Bekämpfung der Krankheit die

Fernhaltung aller Wunden verursachenden Faktoren wie Thrips, Laubfall durch Abholzung an der Windseite u. a. nötig.

Ebenfalls eine Erkrankung der Zweige und des Stammes ruft ein anderer Pilz, *Corticium javanicum*, hervor. „Djamoer oepas“ wird die von ihm verursachte Krankheit benannt. Die erkrankten Zweige zeigen zuerst eine große Zahl kleiner, brauner und feuchter Flecke. Die Rinde kann bereits auf große Erstreckung abgestorben sein, ehe der Pilz tiefer eindringt und den Zweig zum Absterben bringt. Die roten Fruchtkörper des Pilzes pflegen ihn dann vollkommen zu umkleiden.

Hypertrophie und Deformation der Zweige, sowie Versteinung der Früchte verursacht an dem kultivierten Kakaobaum wie an der wilden *Theobroma speciosum*: *Colletotrichum luxificum*. Der Schaden, den dieser Pilz besonders in Surinam anrichtet, ist sehr bedeutend. Die Ertragsfähigkeit der Plantagen wird durch ihn zeitweilig auf ein Drittel herabgemindert. Das Mycel durchzieht alle erkrankten Teile der Pflanze und fruktifiziert in kleinen Lagern von schmutzig-weißer bis rötlicher Farbe. Als Heilmittel kann nur die radikale Entfernung aller kranken Zweige und Äste bis auf die Hauptäste und den Stamm dienen.

Der Spinnwebenpilz, *Stilbella vana* (Massee) Lindau, bedeckt Blätter und Zweige mit einem dichten, weißen Mycelüberzug, der sich endlich dunkelbraun färbt. Wie der Kakaobaum wird auch der Teestrauch und andere Pflanzen von dieser Krankheit befallen.

Es sind eine Reihe von Wurzelkrankheiten bisher beobachtet worden, doch nur in einem Falle ist es gelungen, den die Krankheit verursachenden Pilz als einen Hymenomyceten, *Hymenochalta noxia* Berk. zu entdecken. Das Mycel des Pilzes dringt von der Wurzel aus auch in den Stamm ein und zerstört diesen.

Hexenbesen am Kakaobaum wurden bisher nur in Kamerun beobachtet. In den Geweben fand sich ein Mycel und auf den Blättern Asken von *Taphrina Bussei*. Wahrscheinlich gehören Asken und Mycel zusammen.

Eddelbüttel (Göttingen).

Hart, J. H., *Studies in Cacao disease*. (Proc. Agr. Soc. Trinidad. Vol. 9. 1909. p. 146.)

Verf. fand auf den von *Diplodia cacaoicola* befallenen Pflanzenteilen vier Insekten, die vermutlich von den Sporen des Pilzes leben, gleichzeitig aber zur Verbreitung desselben beitragen. Zunächst fand sich eine *Blattidae*, die bereits bei der Vertilgung eines anderen Pilzes, *Nectria theobromae* angetroffen worden war. Ferner ein Käfer, eine Diptere und eine Acarine.

W. Herter (Tegel).

Heller, K. M., *Eine neue Alcides-Art als Plantagen-Schädling*. [Col.] (Deutsch. entomolog. Zeitschr. 1911. p. 312—315.)

Van Leeuwen erwähnte in 2 Abhandlungen einen Kakao- und Kapok-Schädling, den er mit dem Namen *Alcides leeuweni* Heller nennt. Heller beschreibt nun mit lateinischer Diagnose diesen Schädling, dessen Larven van Leeuwen in Zentraljava in den Stämmen von *Theobroma* und *Eriodendron* häufig vorfand. Zugleich entwirft Autor eine Bestimmungstabelle der zylindrischen *Alcides*-Arten, die höchstens eine behaarte Querbinde (keine Längsstreifen) auf den Decken zeigen.

Matouschek (Wien).

Nagel, M. J., Der Schrecken des „Kastanienkrebses“ in den Vereinigten Staaten. (Österr. Forst- u. Jagdzeitg. Jg. 29. 1911. p. 60.)

Sommer 1905 zeigte sich im Brouxparke in New York plötzlich eine starke Lichtung in den Kronen der Kastanienbäume. W. A. Murill untersuchte die Bäume und teilt seine Ergebnisse, die genugsam bekannt sind, mit. Verf. teilt nun auf Grund offizieller Berichte mit, daß seit 1908 die Epidemie Long Island erobert hat und im Staate New York entlang des Hudson bis Poughkeepsie vorgedrungen ist. Im NO. ist die Südgrenze Massachusetts, im SW. der Delaware River erreicht. Auf Staten Island ist kein einziger Baum mehr gesund. 1909 finden wir schon den SO. von Pennsylvanien, den Süden Jerseys, SO. Connecticut, Massachusetts bis an die Berkshire Hills und New Hampshire verwüstet. Nach John Mickleborough folgt die Epidemie völlig der Küstenlinie und Höhenzüge scheinen eine haltbietende Scheide gegen das Ausbreiten zu bilden. Rettungsversuche durch Aufpfropfen blieben erfolglos, ebenso Abbrennen infizierter Zweige, Verstreichen der Wunden mit Steinkohlenteer. Strenge Gesetze zur Regelung des Transportes von Schutzhölzern zum Schutze der verschonten Distrikte sind vor allem geboten.

Matouschek (Wien).

Manicardi, C., Intorno alla cosiddetta strina del castagno nel Modenese. (Stazion. sperim. agrarie. 43. 1910. p. 559—562).

Die Schütte (Strina) der Eßkastanienblätter im Sommer wird in der Gebirgszone des Kreises Modena nicht von *Septoria castanaecola* *Cylindrosporium castanicolum*, wie in manchen Kastanienwäldern Mittelitaliens, sondern von unzureichender Wurzeltätigkeit und Wasserversorgung verursacht. Durch Anpflanzungen von Sämlingen anstatt der üblichen Fußtrieben, Herstellung von Wassergruben, Bedeckung mit Erde der bloßliegenden Wurzeln am Schlusse des Winters, Düngung mit Stallmist und Schlacke konnte Verf. das Übel wesentlich einschränken.

Pantanelli (Roma).

Pantanelli, E., Sul parassitismo di *Diaporthe parasitica* Murr. per il castagno. (Rend. Accad. Lincei. Ser. 5. T. 20. 1911. I. Sem. p. 366—372).

Dieser nach verschiedenen amerikanischen Forschern seit 1905 die Kastanienwälder verheerende Pilz, ist nach den Infektionsversuchen des Verf. auch für unsere Eßkastanie (*Castanea vesca* L.) im milden Mittelmeerklima parasitisch; Mikrokonidien aus Pseudopyknidien sind ebenso virulent wie Askosporen aus Schlauchfrüchten. Als Folge des Befalles stirbt eine breite Rindenzone unter Bildung eines gelbroten Fleckens und nach einigen Monaten der ganze Astteil über der Infektionsstelle ab. Die Krankheit ist bisher auf die Vereinigten Staaten beschränkt; die Gefahr einer Verschleppung nach Europa mit Kastaniengerbrinden ist vorhanden.

Pantanelli (Rom).

Briosi, G. e Farneti, R., La moria dei castagni o mal dell' inchiostro. (Atti Istit. Botan. Pavia. Ser. 2. T. 15. 1911. p. 43—51.)

Nach Griffon und Maublanc soll *Coryneum perniciusum*, welches nach den Verff. (1907—1909) die Tintekrankheit der Edelkastanie erregt, mit *Coryneum Kunzei* var. *Castaneae* Sacc., seine Askusform *Melanconis perniciosa* mit *M. mondia* Tulasne identisch sein. Die Verff. halten die Spezifität der neuen

Art *M. perniciosus* mit den Konidienformen *Coryneum perniciosum* und *Fusicoccum perniciosum* aufrecht. Dieser Pilz befällt die Rinde der Halszone des Baumes, erst infolge des Absterbens der Rindengewebe tritt die Erscheinung des braunen Schleimflusses an den Wurzeln auf.
Pantaneli (Rom).

Bubák, Fr., Eine neue Krankheit der Maulbeerbäume.
II. Mitteil. (Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. 29. 1911. p. 70—74.)

Die Arbeit bringt Ergänzungen zu einer kurz vorher unter gleichem Titel veröffentlichten. Es handelt sich um einen Pilz auf Maulbeerbäumen, den Verf. früher zu *Thyrococcum* brachte und von dem ihm jetzt Pykniden bekannt wurden. Nach diesen zu urteilen, liegt eine neue Gattung vor, deren einzige bisherige Art *Dothiorellina Tankoffii* Bubák genannt wird. Die Arbeit bringt noch einige systematische Bemerkungen.

K. Müller (Augustenberg).

Edgerton, C. W., Diseases of the fig tree and fruit. (Agric. Exper. Stat. of the Louisiana State University Bull. No. 126. 1911. 20 pp. 8 plat.).

Verf. gibt eine Zusammenstellung der bisher bekannt gewordenen und beschriebenen Krankheiten der Feige. Es werden behandelt: Die durch *Glomerella fructigena* (Clinton) Sacc. verursachte Feigen-Anthraknose; der Feigen-Krebs, verursacht durch *Tubercularia fici* Edgerton; der Meltau der Äste und Zweige (Limb Blight), hervorgerufen durch *Corticium laetum* Karsten; die Weichfäule der Feigenfrucht, bei der *Rhizopus nigricans* die Ursache ist; der Feigen-Rost, verursacht durch *Uredo fici*; die Blattfleckenkrankheit, hervorgerufen durch *Cercospora fici*; das Welken der Zweige und die Nematoden-Wurzelgallen.

Die Krankheiten kamen sämtlich in Louisiana vor, wo wie allgemein in den Südstaaten, die Feige vorzüglich gedeiht und mehr und mehr angepflanzt wird.

Eddelbüttel (Göttingen).

del Guercio, G., Intorno a due nemici nuovi dell' olivo e alle gravi alterazioni che determinano. (Redia. Vol. 6. 1910. p. 282—297.)

Lasioptera kiefferiana und *Dasyneura lathierei* werden als neue Gallmücken beschrieben. Sie deformieren in ganz bestimmter Weise die Fruchtzweige und Blätter von *Olea europaea*.

Matouschek (Wien).

Pavarino, L., Sulla batteriosi del pomodoro [*Bacterium Briosii* n. sp.]. (Atti Istit. Botan. Pavia. Ser. 2. T. 12. 1910. p. 337—344; Rendic. Accad. Lincei. Ser. 5. XX. 1910. I. Sem. p. 355—358.)

Die Krankheit wurde zuerst 1895 von Prillieux in Frankreich, dann in Nordamerika, England, Dänemark und Italien wiederholt beobachtet. Sie greift den Fruchtscheitel (blossom end rot), die Sproßspitzen (top rot), Blütenstiele, Zweige und Ruten der Tomate an; Sprosse und Triebe rollen sich ein, während unregelmäßige, eingesunkene Braunflecke auf den Zweigen und dem Stengel erscheinen. Unter diesen Flecken ebenso wie unter dem Fruchtkrebse enthalten die Parenchymzellen Bakterien, deren Reinkulturen in Messer- oder Spritzwunden eingepflegt, insbesondere an den Achselknospen und jungen Früchten, die Krankheit hervorzurufen imstande sind. Der frag-

liche Spaltpilz wird sorgfältig beschrieben und unter dem Namen *Bacterium Briosii* diagnostiziert. Die Krankheit unterscheidet sich durch eine Reihe Merkmale von der durch *B. solanacearum* E. Smith verursachten Welkekrankheit der Tomatenpflanze.

Pantanelli (Rom).

Hedges, Florence, *Sphaeropsis tumefaciens*, nov. sp., the cause of the lime and orange knot. (Phytopathology. Vol. 1. 1911. p. 63.)

Aus Zweiggallen von *Citrus hyotrix* var. *acida* wurde ein Pilz isoliert, mit dem erfolgreiche Infektionen ausgeführt werden konnten. Die Gallen haben die Größe einer Erbse, können aber bis zu 7,5 cm im Durchmesser groß werden. Aus Gallen von Orangen Zweigen wurde derselbe Pilz isoliert; Infektionsversuche fielen ebenfalls positiv aus. Erst nach längerer Zeit gelang es, eine Fruktifikation des Pilzes zu finden, in älteren Kulturen traten Pykniden auf. Verf. stellt den Pilz zu *Sphaeropsis* und beschreibt ihn als *Sphaeropsis tumefaciens*.

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Back, E. A., The Wolly White-Fly: A new Enemy of the Florida Orange. (M. L. Departem. of Agricult. Bureau Entomology. Bull. Nr. 64. Part. VIII. Washington 1910. p. 65—71.)

Zu Tampa in Florida trat ein neuer Schädling auf Blättern des Orangenbaumes auf, nämlich *Aleyrodes howardi* Quaint. auf der Sorte „Mango“. Nach W. L. Tower kommt das Insekt auch auf der Sorte „Guava“ auf Porto Rico und auf den anderen westindischen Inseln vor und auf beiden genannten Sorten namentlich auf Kuba. M. T. Cook und W. T. Horn erwähnen, daß dort der Pilz *Aschersonia aleyrodinis* („red fungus“) das schädliche Insekt im Schach hält; Tower erzielte mit ihm recht guten Erfolg. Der Pilz ist bisher noch nicht genau beschrieben.

Nachdem Verf. das Insekt und dessen Entwicklungsstadien genau beschrieben hat, meint er, Fumigation sei ein besseres Gegenmittel als das Spritzen.

Matouschek (Wien).

Quayle, H. J., The orange Tortrix. (Journ. of Econom. Entomology. 1910. p. 401 ff.)

1909/10 trat *Tortrix citrana* Fern. (Orangenwickler) in S.-Kalifornien massenhaft auf; 5—10 Proz. der Früchte in den Magazinen waren von der Raupe befallen. Es wird konstatiert, daß letztere nicht nur in den Blattwickeln, sondern auch in den grünen Früchten lebt. Bekämpfungsmaßregeln (Bespritzung mit Arsenmitteln und Vernichtung der Raupen („Würmer“) in den aussortierten oder in den Plantagen zu Boden fallenden Früchten) werden genau erläutert.

Matouschek (Wien).

Pantanelli, E., Ulteriori ricerche sulla genesi del roncet od arricciamento della vite. (Rendic. Accad. Lincei. Ser. 5. Vol. 20. 1911. I. Sem. p. 575—584.)

Die für roncet- oder reisigkranke Reben charakteristische Verzweigung und Blattmißbildung treten im ersten Jahre auf dem Setzholze auf, wenn es in von lebenden, schimmelfreien Wurzelrückständen natürlich infizierten Boden gepflanzt wird. Einschaltung einer Graskultur nach der Ausrottung eines Weinberges reinigt den Boden bis zur Tiefe, wo der Einfluß der Graswurzeln gelangt, indem dieselben den Boden austrocknen und die beim langsamen

Absterben der Wurzelreste gebildeten Giftstoffe durch oxydasische Wirkung zerstören. Gründüngung ist unter diesen Umständen schädlich, weil sie eine ständige Feuchtigkeit im Boden erhält und den Bodenpilzen erlaubt, mit einem dichten Mycelgeflecht die Wurzeln der neuangepflanzten Reben umzuspinnen.

In den verhältnismäßig trocknen sizilianischen Böden verläuft die Wurzelrestfäulnis so langsam, daß ab und zu nach 3—4 Jahren nach dem Aushauen eines Weinstockes noch lebende Wurzelstöcke im Untergrunde gefunden werden.

Ähnliches findet in den Rebschulen statt, wo jährlich eine reiche Menge Wurzelreste im Untergrunde zurückbleibt. Daran knüpft nicht nur die sog. Rebenmüdigkeit, wie es seit Oberlin (1891) und Koch (1899) bekannt war, sondern auch das Auftreten des Roncets auf Stecklingen empfindlicher Sorten, wie *Rupestris monticola*, *Riparia* × *Berlandieri* 420 A, × *Aramon* × *Rupestris* G. usw., in den müden Parzellen der Rebschule an.

Zur Erforschung der Infektionsnatur des „kranken“ Bodens züchtete Verf. gesundes Setzholz in besonderen Zink- und Tongefäßen, welche mit gesunder oder kranker Erde gefüllt waren. Unter solchen Bedingungen tritt die Krankheit (Mißbildung) auf kranker, mit schimmelfreien Wurzelstücken aus kranken Stöcken versetzter Erde auf. Im ganzen konnte durch trockene Sterilisation der Erde auf 180°, durch feuchte Sterilisation der Wurzelstöcke mit siedendem Wasser oder durch Auswaschen mit 2-proz. resp. mit 2-promille Lysollösungen, und durch Kombination verschiedener Extrakte aus Böden und Wurzeln gezeigt werden, daß die Krankheit von einem aus absterbenden Wurzelresten herrührenden Giftstoffe, der die Wurzelbildung und das Wurzelwachstum hemmt, verursacht wird.

In kolloidreichen Böden wird dieser Giftstoff fest absorbiert und behält jahrelang seine Wirksamkeit bei, in sand- oder kalkreichen Krümelböden geht er durch Auswaschung, Austrocknung und Oxydation schnell verloren. Es war übrigens bekannt, daß *V. rupestris*, womit Verf. die meisten Versuche ausgeführt hat, in ihrer Heimat jede Vegetation holziger Pflanzen flieht.

(Eine Zusammenstellung der bisherigen Ergebnisse des Verf. über die Roncetkrankheit oder Kräuselkrankheit der Rebe ist in: *Viticoltura moderna*, 17, 1911, p. 310 erschienen.) Pantanelli (Rom).

Istvanffi et Savoly, *Recherches sur les rapports entre le temps et le mildiou en Hongrie*. (Rev. de viticult. T. 35. 1911. p. 613).

Die Verff. studierten in den letzten Jahren den Einfluß der Witterung auf das Auftreten des falschen Rebenmeltaues. Es war schon bekannt, daß in trockenen Jahren die *Plasmopara viticola* nur geringen Schaden verursacht, während in nassen Sommern der Pilz stark auftritt. Dabei scheint die Witterung des vorausgegangenen Winters keinen nennenswerten Einfluß auszuüben, denn sowohl nach dem kalten Winter 1908/09, wie nach dem milden Winter 1909/10 traten in Ungarn heftige Meltauepidemien auf. Die Verff. verfolgten 1910 das erste Auftreten des Pilzes an verschiedenen Punkten des ungarischen Weinbaugebietes genauer und kamen zur Ansicht, daß die Invasion von einem Infektionszentrum aus in einer bestimmten Richtung fortschreite, sich aber nicht gleichzeitig nach mehreren Seiten hin ausbreite.

Äußerst günstig waren für das Überhandnehmen des Meltaus die häufigen und reichlichen Regengüsse im Mai und der wiederholte dichte Nebel im Juni. Große Epidemien können nach den Verff. nur dann in Ungarn entstehen, wenn die nächtliche Minimal-Temperatur während 14 Tagen nicht unter 9° sinkt, wenn ferner wenigstens alle 36 Stunden Regen fällt und die mittlere Regenmenge auf alle Fälle mehr als 2 mm (im Mittel 7 mm) beträgt. Hagel-schlag begünstigte die Ausbreitung des Meltaues außerordentlich; Blätter und Träubchen der von Hagel beschädigten Reben waren schon nach kurzer Zeit vollständig durch den Pilz zerstört.

O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Capus, J., Les invasions du mildiou en 1910. (Rev. de viticult. T. 35. 1911. p. 693).

Die Reben eines Versuchsweinberges wurden in zahlreiche Parzellen eingeteilt, von denen alle zwei Tage eine andere mit 2prozentiger Burgunderbrühe bespritzt wurde; sie erhielten also während der ganzen Wachstumsperiode nur je eine Bespritzung aber zu verschiedener Zeit. Verf. stellte ferner den Zeitpunkt der einzelnen Meltauinvansionen im Laufe des Sommers fest und konnte aus dem Grade der Erkrankung der verschiedenen Versuchspartellen ersehen, welcher Bespritzungstermin sich am besten bewährt hatte. Unter Herbeiziehung gleichzeitiger Beobachtungen über die Witterungsverhältnisse und das Alter der Blätter versucht der Verf., für die Meltaubekämpfung einige allgemeine Folgerungen zu gewinnen. Ältere Rebenblätter zeichneten sich 1910 nicht durch besondere Widerstandsfähigkeit aus, auch die jungen Trauben wurden sehr stark befallen.

O. Schneider-Orelli Wädenswil).

Laurent, J., Les conditions physiques de résistance de la Vigne au Mildew. (Compt. rend. Ac. scienc. Paris. T. 152. 1911. p. 103—106.)

Verf. sucht die verschiedene Empfänglichkeit des Weinstocks für Meltauinfektion (und der Kartoffel für *Phytophthora*) mit der inneren molekularen Konzentration in Beziehung zu bringen, derart, daß die Krankheitsempfindlichkeit in umgekehrtem Verhältnis zu diesem Faktor steht.

Neger (Tharandt).

Bretschneider, A., Zur Blattfallkrankheit des Weinstocks [*Peronospora viticola* de Bary]. (Allgem. Wein-Ztg. 1911 No. 28.)

Im Jahre 1910 konnte man an manchen Stellen in Österreich die Wahrnehmung machen, daß die *Peronospora* recht frühzeitig die Blüten der Reben befiel, so daß ganze Teile der Gescheine abstarben und verdorrten. Um diesem Übelstande vorzubeugen, ist eine recht frühzeitige Bespritzung der Reben und besonders auch der Gescheine mit Kupferkalkbrühe notwendig. Bisher wurde Ende Mai bis spätestens Anfang Juni zum ersten Male in Österreich gespritzt. Auf Grund der letztjährigen Erfahrungen sollte aber die erste Bespritzung 2—3 Wochen früher erfolgen, damit die Gescheine von der *Peronospora* frei bleiben.

K. Müller (Augustenberg).

Schilling, A., Was gehört dazu, Weinbau bei *Peronospora* und Sauerwurm treiben zu können. (Hess. Obst- u. Weinbauzeitg. 1911. p. 14, 19, 27.)

Praktische Ratschläge. Verf. spricht sich für gehörige Pflanzweite aus, damit dem Weinstocke mehr Luft und Licht zukomme, für eine gute

Düngung, für zweckmäßigen Schnitt und Erziehungsart. Dazu statistische Daten über die Rentabilität der Spritzarbeiten. Man ersieht, daß praktische Kulturmaßnahmen vom Verf. in den Vordergrund des Kampfes gegen die genannten Schädiger gestellt werden. **Matouschek** (Wien.)

Lounsbury, Chas. P., *Plasmopara viticola*. Occurrences in 1909. (Cape of Good Hope. Agricult. Journ. July 1910. 5 pp.)

Der Weinmeltau, *Plasmopara viticola*, wurde in der Kapkolonie zuerst im Jahre 1907 bemerkt. Im Jahre 1908 wurde er garnicht, 1909 wenig angetroffen. In diesem Jahre trat er wieder häufiger auf, jedoch nicht so stark wie 1907, dagegen fanden sich *Oidium* und Anthraknose mehr als gewöhnlich. Die Fundorte des Meltaus werden aufgezählt, sie liegen im Südosten des Landes. Aus dem Südwesten ist die Krankheit noch nicht bekannt. Verf. versucht, die Beziehungen des Klimas zum Auftreten der *Plasmopara* klarzulegen. Die Krankheit tritt, wie der Kartoffelmeltau, *Phytophthora infestans*, bei feuchtem Wetter besonders heftig auf. Die Erklärung der Beobachtung, daß *Plasmopara* an verschiedenen Stellen, an welchen sie im Jahre 1907 verheerend aufgetreten war, seitdem nicht wieder gefunden wurde, sieht Verf. darin, daß eben die günstigen klimatischen Verhältnisse nicht wieder eingetroffen sind. Einige Tabellen sind der Arbeit beigelegt, welche die täglichen Niederschlagsmengen an verschiedenen Orten während der Monate Januar bis April angeben. Es läßt sich aber keinerlei Beziehung zum Auftreten des Weinmeltaus daraus erkennen. **Herter** (Tegel).

Reddick, Donald, The black rot disease of grapes. (Cornell. Univ. Agric. Expr. Stat. of the Colleg. of Agric. Dep. of Plant. Pathol. Bull. 293. 1911.)

Verf. behandelt in der vorliegenden Arbeit die von *Guignardia bidwelli* hervorgerufene Schwarzfäule (Black rot) des Weinstockes. Einer kurzen Einleitung über die geographische Verbreitung und die wirtschaftliche Bedeutung des Schädling folgt eine ausführliche Beschreibung des Krankheitsbildes, die durch zahlreiche Abbildungen unterstützt wird; hieran schließen sich einige Bemerkungen über die Benennung, welche die verschiedenen Autoren dem Pilz gegeben haben.

Verf. hat auch die interessante Entwicklung des Pilzes genauer verfolgt; über diese Untersuchungen seien wenigstens einige kurze Angaben gemacht. Perithezien findet man an den auf den Boden liegenden mumifizierten Beeren; zur Untersuchung eignen sich am besten die Perithezien auf der dem Boden abgewendeten Seite. Verf. fand im Frühjahr Perithezien, in denen die Ascusbildung bereits begonnen hatte. Die Asci sind nicht so vergänglich wie **Scribner** und **Viala** angegeben haben; nach den Beobachtungen des Verf. können die Asci unter natürlichen Bedingungen noch im Oktober gefunden und die Ascosporen noch zur Keimung gebracht werden. Die Entwicklung der Asci und der Pykniden studiert Verf. an Mikrotom-Schnitten; an frischem Material wurde die Ausschleuderung der Ascosporen und ihre Keimung, sowie die Keimung der Pyknosporen verfolgt. Auch Spermogonien wurden vom Verf. beobachtet und ihre Entwicklung untersucht. Die von **Viala** beschriebenen Konidien konnte Verf. trotz eifrigen Suchens nicht finden. In Reinkultur aus Ascosporen entwickelte sich *Mycel*, auch Pykniden

wurden gebildet, dagegen gelang es nicht, Perithezien oder Spermarien in Kultur zu erzielen.

Untersuchungen über die von dem Pilz im Gewebe der Wirtspflanze hervorgerufenen Veränderungen zeigten, daß zuerst die Zellen der Epidermis gebräunt werden und daß das Schwammparenchym kollabiert. Die Pallisaden-Zellen werden ebenfalls abgetötet. Die Epidermiszellen der infizierten Beeren sind von braunen, granulierten Massen erfüllt, die parenchymatischen Zellen unter der Epidermis sind eingesunken, die Chloroplasten liegen in unregelmäßigen Haufen. Die Veränderung der Zellen breitet sich immer weiter aus; das interzelluläre Mycel konnte immer nur in dem erkrankten Gewebe nachgewiesen werden, nicht in dem angrenzenden gesunden Gewebe. — Zur Bekämpfung empfiehlt Verf. Spritzungen mit Bordeauxbrühe.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Capus, J. et Feytaud, J., *Recherches sur l'altise de la vigne.* (Rev. de viticult. T. 35. 1911. p. 353.—359)

In den letzten drei Jahren trat an vielen Stellen der Gironde *Altica* (*Altica*) *ampelophaga*, ein besonders in Spanien und Frankreich verbreiteter Erdflöhkäfer, in hohem Grade als Rebenschädling auf. Nicht nur wurden stellenweise an den Stöcken alle Blätter abgefressen, sondern auch junge Trauben und die Triebe wurden von den Larven dieses Käfers oft befallen. Der Schädling ist allerdings nicht ausschließlich auf die Reben als Nährpflanzen angewiesen, in Frankreich war er vielmehr schon auf Weidenarten gefunden worden, bevor er auf die Reben überging.

Als seine natürlichen Feinde erwähnen Verff. *Zicrona coerulea* (Hemipt.), *Perilitus brevicollis* (Hym.), *Degeeria funebris* (Dipt.) und einen Pilz *Sporotrichum globuliferum*.

Verf. führten in den Jahren 1909 und 1910 im Laboratorium und im Freien zahlreiche Bekämpfungsversuche gegen diesen Erdflöhkäfer aus, wobei eine ganze Reihe von Spritzmitteln zur Verwendung kamen: 2-proz. Bordeauxbrühe, Bordeauxbrühe mit einem 1,3, 1,5 und 2-proz. Zusatz von titriertem Nikotin, Chlorbaryum und Arsenpräparate in verschiedener Konzentration. Den besten Erfolg ergaben immer die Bespritzungen mit Bordeauxbrühe, der Nikotin zugesetzt war. Larven, die von dieser Spritzflüssigkeit getroffen wurden, bewegten sich nicht mehr von der Stelle, aber auch jene gingen rasch zugrunde, die von den bespritzten Blättern fraßen. Viele Larven zeigten auch dann schon heftige Vergiftungserscheinungen, wenn sie von Rebenblättern fraßen, die nur mit 2-proz. Bordeauxbrühe bespritzt worden waren. Die Wirkung des Chlorbaryums war dagegen durchaus ungenügend und diejenige der verschiedenen Arsenpräparate immerhin geringer als nach Nikotinbehandlung. Ein großer Vorteil der letzterwähnten Bekämpfungsart liegt besonders auch in dem Umstande, daß sie zugleich auch gegen den falschen Mehltau wirksam ist, so daß bei der Bekämpfung des Erdflöhkäfers einzig der Nikotin-zusatz besondere Unkosten verursacht, während die Bespritzung mit Bordeauxbrühe gegen *Plasmopara viticola* doch ausgeführt werden mußte.

Schneider-Orelli (Wädenswil).

Capus, J. et Feytaud, J., *Les invasions d'Eudémis et de Cochylis dans la Gironde en 1910: Recherches sur les traitements insecticides.* (Rev. de viticult. T. 35. 1911. p. 430.)

Die vorliegenden Versuche des Jahres 1910 bestätigen im allgemeinen die von Verff. in früheren Jahren erzielten Resultate in der Traubenwickler-

bekämpfung. Verff. stellen wieder die Bespritzung der Reben mit 2-proz. Bordeauxbrühe, der pro hl 133 g Nikotin ($1\frac{1}{3}$ l nicotine titrée) zugesetzt wird, in erste Linie. Zwei Bespritzungen genügen gewöhnlich und zwar sollen dieselben zur Zeit des stärksten Schmetterlingsfluges der beiden Generationen (in der Gironde Ende Mai und Ende Juli) ausgeführt werden. Gegen den bekreuzten Traubenwickler ist eine Wiederholung der Bespritzung innerhalb weniger Tage nicht nötig; dagegen kann sie oft in der Bekämpfung des einbindigen Traubenwicklers, dessen Schmetterlinge viel ungleichmäßiger erscheinen, von Vorteil sein. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Fulmek, Leopold, Die Traubenwickler — der Heu- und Sauerwurm. (Landes-Amtsbl. d. Erzherzogst. Österreich u. d. Enns. Jg. 7. 1911. No. 6. p. 13. u. p. No. 7. p. 11.)

Dieser gefährliche Weinbaufeldbefrucht im Mai-Juni die Blüten der Reben und spinnt sie knäuelartig zusammen und im August—September, als Raupe der zweiten Schädlingsgeneration desselben Jahres, frißt er die noch harten saueren Beeren. Man unterscheidet deshalb vielenorts zwischen dem „Heu-“ und dem „Sauerwurm“. Wenig bekannt ist, daß es sich bei dem Schädling in den österreichischen Weinbaugebieten um die Raupen zweier verschiedener Traubenwicklerarten handelt, nämlich um den einbindigen Traubenwickler (*Conchylis ambiguella* Hb.) und den bekreuzten Traubenwickler (*Polychrosis botrana* Schiff.) handelt, die wohl in der Art der Schädigung nahezu übereinstimmen, in der Lebensweise aber doch in gewissen Punkten von einander abweichen. Verff. gibt nun eine genaue Beschreibung und eine Schilderung der Lebensweise der beiden genannten Schädlinge. Bezüglich der Motte des erstgenannten Schädlings ist charakteristisch, daß sie nur in der Dämmerung, bei warmem, windstillen Wetter auch die ganze Nacht hindurch schwärmt, während diejenige des zweitgenannten Schädlings nur in den späten Nachmittagsstunden bis in die Dämmerung, auch vom Morgengrauen bis etwa 8 bis 9 Uhr vormittags, jedoch nie in der Nacht schwärmt. Der bekreuzte Traubenwickler ist bedeutend schädlicher als der andere Traubenwickler und dürfte diesen im Süden der österreichischen Reichshälfte vielfach an Häufigkeit übertreffen. Der Heu- und Sauerwurm kommt auch an den Blüten- und Fruchtständen vom wilden Wein, Hartriegel, Efeu, Rainreide, Pfaffenhütchen, Flieder, Heckenkirsche, Faulbaum, Waldrebe und roten Johannisbeeren vor. Bezüglich der Bekämpfung ist es vor allem notwendig gegen die erste Generation einzuschreiten, da gegen die zweite Generation in ihrem schädigenden Stadium (als Sauerwurm) im Großbetrieb sich ein direktes Bekämpfungsmittel wohl kaum als ausreichend erweisen wird. Der Kampf muß gegen alle Entwicklungszustände der beiden Schädlinge geführt werden und besonders energisch gegen die Winterpuppen, da allen übrigen Maßnahmen während der Vegetationsperiode wegen des nur teilweise zu erreichenden Effekts auch nur eine ergänzende Bedeutung zukommen kann. Die Vernichtung der Winterpuppen kann entweder durch Eindecken der Rebstöcke über Winter mit Erde oder als Ergänzungsverfahren durch Abreiben der alten Rinde, das spätestens bis Ende März vollendet sein muß, geschehen. Der Kampf während des belaubten Zustandes der Reben richtet sich gegen die Motten und Würmer. Gegen erstere wendet man Klebfächerfang, Aushängen von Insektenfanggläsern und die Fanglampen-Methode an. Gegen die Würmer wendet man die direkte Bespritzung an und zwar Gemische von Tabakextrakt und

Schmierseife in Wasser, oder statt Schmierseife Lysol. Der günstigste Zeitpunkt für die Bespritzung, die gründlich zu erfolgen hat, ist zur Zeit des stärksten Mottenfluges. Zu empfehlen ist auch die Anbringung von Wurmfallen zur Zeit der Verpuppung der Heuwürmer von Mitte Juni bis Anfang Juli. Zu schonen sind selbstverständlich auch die natürlichen Feinde der Traubenwickler (Marienkäfer und Larven, Florfliegenlarven und Spinnen), wie ferner den Nisthöhlen und Futterplätzen insektenfressender Vögel Aufmerksamkeit zu schenken ist. Ein Haupterfordernis schließlich, daß bei der modernen Wurmbekämpfung immer mehr in den Vordergrund tritt, ist die Schaffung eines zweckentsprechenden Gesundheitszustandes der Rebpflanzen. Bei Neuanlagen sind die Rebstöcke weiter auseinander zu setzen, damit dem „Wurm“ die Existenzbedingungen so weit als möglich genommen werden. Stift (Wien).

Lüstner, G. und Fischer, Zur Verpuppung des Heu- und Sauerwurmes im Boden. (Mitt. üb. Weinb. u. Kellerw. Bd. 23. 1911. p. 101—106.)

In dieser Mitteilung suchen die Verff. der Kögler'schen Ansicht, die Sauerwurmpuppen könnten in der Erde überwintern, den Boden zu entziehen. Sie weisen nach, daß schon frühere Versuche keine Anhaltspunkte für die Überwinterung in der Erde erbracht haben. Die Puppen, die Kögler für Sauerwurmpuppen hielt, gehörten offenbar einer Fliegenart an; Sauerwurmpuppen haben die Verff. dagegen in keinem einzigen Falle bei Untersuchung von Weinbergsböden entdeckt. Daher führt die allorts angeratene Winterbekämpfung (Abreiben der Rebschenkel usw.) sicher zum Ziele, wenn sie sorgfältig durchgeführt wird. Für ein Auswandern des Sauerwurmes in den Boden fehlen alle Beweise. K. Müller (Augustenberg).

Gescher, Einige praktisch bedeutsame, biologische Feststellungen, den Traubenwickler betreffend. (Weinbau- u. Weinhandel. 1911. p. 105—110).

Das Weibchen wird sogleich nach Verlassen der Puppenhülle befruchtet; es können also mit dem Klebfächer nur wenige Weibchen vor der Eiablage gefangen werden. Ein Überfliegen des Traubenwicklers findet nicht statt. Verf. spricht sich für eine lagenweise Säuberung vom Wurme innerhalb gewisser Zeitabschnitte aus. Matouschek (Wien).

Faes, H., Nouvelles recherches sur le phylloxéra. (Terre vaudoise. Chron. agric. 1911. p. 223—225).

Verf. bespricht die Biologie der Reblaus an Hand der neuen Versuche von Moritz und Börner. O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Moritz, J., Untersuchungen über die Lebensdauer abgeschnittener reblausbesetzter Rebwurzeln und der auf ihnen befindlichen Läuse im Boden. (Mitt. a. d. K. Biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. Heft 11. 1911. p. 46.)

Verf. stellte Versuche mit abgeschnittenen, verlausten Rebwurzeln an, die in verschiedener Tiefe in verschiedenen Bodenarten untergegraben wurden. Nach einem Jahr waren die Wurzeln in stark humösem Boden meist gefault und frei von Rebläusen; auch im Kiesboden konnte an den, teilweise noch erhaltenen Wurzeln, keine Reblaus nachgewiesen werden. Dagegen fand

Verf. an den 40 cm tief in Ton liegenden Wurzeln zahlreiche Kolonien junger Rebläuse. Nach dem Verlauf eines weiteren Jahres waren auch im Tonboden keine Rebläuse mehr zu finden. Die Versuche zeigen also, daß abgeschnittene Rebwurzeln sich wenigstens ein Jahr lang im Boden erhalten und als Träger von Reblauskolonien dienen können; die Dauer der Erhaltung der Wurzeln ist von der Natur des Bodens abhängig. R i e h m (Gr.-Lichterfelde).

Kotzel, Das Auftreten des stahlblauen Rebstechers (*Rhynchites betuleti*) in den Weinbergen der Mosel. (Deutsch. landw. Presse. 1911. p. 618).

Neben den vielen pflanzlichen und tierischen Rebenschädlingen tritt als neuer Schädling der Rebstecher, ein 6—8 mm langes Rüsselkäferchen, im Volksmund Zigarrenwickler genannt, auf. Er benagt die angeschwollenen Knospen, durchlöchert die Blattfläche siebartig und bohrt zur Eiablage die Blätter an der Blattspreite an, um sie zum Welken zu bringen und sie so leichter aufrollen zu können. Seine Bekämpfung ist nicht so schwierig wie etwa die des Heu- und Sauerwurms. Die Metamorphose des Insektes gibt die Wege an, die bei der Bekämpfung einzuschlagen sind. Abfangen und Verbrennen der Käfer in den Monaten Mai und Juni, damit sie keine Wickel bilden und keine Eier ablegen können und Abnehmen und Verbrennen der schon gebildeten Zigarrenwickel, um die schon abgelegten Eier zu zerstören und die Rüsselkäfer für das nächste Jahr unschädlich zu machen.

W e d e m a n n (Gr.-Lichterfelde).

Stehli, G., Ein neuer Schädling der Weinrebe. (Mitteil. d. Deutsch. Weinbau-Ver. 1911. p. 210—212 u. Allg. Weinzeitg. 1911. No. 27.)

Im Departement Nieder-Loire in Frankreich tritt *Lathraea clandestina* schädigend an Rebwurzeln auf. Sie wurde durch Dünger in die Weinberge verschleppt und hat sich nun auf dem Rebstock ausgebreitet. Bei der Feinheit der Samen, die dazu noch durch Ameisen leicht verschleppt werden, ist eine Bekämpfung sehr schwer, sobald sich der Schmarotzer weiter ausbreiten sollte, was augenblicklich aber noch nicht der Fall ist.

K. M ü l l e r (Augustenberg).

Hahn, E., Ein neuer Schädling des Weinstocks. (Die Umschau. 1911. Nr. 14. p. 290—291.)

Lathraea clandestina L („Clandestine“, der „Heimling“) trat bisher zum Glück nur im französischen Departement Niederloire auf. Nur das sorgfältigste Ausreißen des ganzen Wurzelstocks bringt Erfolg. Ein bloßes Abreißen oder teilweises Ausreißen der Wurzeln hat sich als ungenügend erwiesen. Es müßte, falls der Parasit sich weiter verbreiten würde, jede befallene Pflanze sofort mit der ganzen Wurzel vernichtet werden.

M a t o u s c h e k (Wien).

Aulmann, Ein neuer Baumwollschädling, *Alcides brevirostris* Bohem. [Coleopt.] (Der Tropenlandwirt, Beilage der kolonial. Zeitschr. Jg. 1. 1911. p. 3, 4, 9, 10.)

Diese Art Rüsselkäfer zerbeißt und zerfladert Rinde und Splint an einer bis 1,5 cm breiten Stelle, um das Ei hinabzulegen. Die Larve frißt sich dann ins Mark ein. Der Wind knickt leicht die befallenen Äste um. Verf. weist auf das ähnliche Treiben des südamerikanischen Bockkäfers *Oncideres* hin. — Als Mittel gegen *Alcides* empfiehlt er folgendes: Es mögen beim sog. „Ausdünnen“ der Plantagen die ausgerodeten Pflänzchen nicht vernichtet

werden, sondern nach Entfernung der Blätter zwischen den stehengebliebenen Pflänzchen verstreut werden, da so vielleicht die vertrockneten Pflanzen von den Schädlingen zur Ablage ihrer Eier eher angenommen werden, „da sie der Mühe enthoben sind, sich erst die abgestorbenen Pflanzenteile zu verschaffen. Die ausgerodeten Pflänzchen würden so als Fangmittel dienen.“

Matouschek (Wien).

Noelli, A., Il marciume del Capsicum annum. (Riv. di patol. veg. Vol. 4. 1910. p. 177—184).

Verf. beobachtete eine Welkekrankheit des spanischen Pfeffers, die mit dem nach Montemartini (1907) von *Fusarium vasinfectum* verursachten Welken übereinstimmt. Aus kranken Pflanzen schoß ein Myzel mit sichelförmigen Konidien hervor, welches immerhin der Gattung *Fusarium* angehören dürfte, obwohl Verf. den Pilz mit *F. vasinfectum* nicht identifiziert. Impfungen waren ebenso erfolglos wie Kupferkalkbespritzungen. Am besten scheinen Kultur auf trockenem Boden und Gipsdüngung gegen diese Krankheit zu helfen. Pantanelli (Rom).

Brooks, F. T., A disease of orchid leaves. (The Gard. Chron. Vol. 50. 1911. p. 27.)

Auf den Blättern verschiedener Orchideen trat *Hypodermium orchidearum* auf. Die befallenen Teile verfärbten sich und es entstanden dunkle Flecken. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Taubenhaus, Jacob J., A contribution to our knowledge of the morphology and life history of *Puccinia malvacearum* Mont. (Phytopathology. Vol. 1. 1911. p. 55.)

Die Teleutosporen von *Puccinia malvacearum* entstehen in Gruppen als kleine Anschwellungen der Mycelfäden. Größe und Zellenzahl der Sporen ist sehr variabel. Die Sporidien entstehen entweder normal an Sterigmen des septierten Promycels oder auch an einzelnen Zellen, die vom Promycel abgebrochen sind. Durch Infektionsversuche wurde festgestellt, daß *Puccinia malvacearum* *Althea rosea*, *Malva rotundifolia* und *M. crispa* infizieren kann. Der Pilz überdauert den Winter mit Teleutosporen an Blättern oder Samen der Wirtspflanze; bisweilen kann auch Mycel überwintern. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Peters, L., Eine häufige Stecklingskrankheit der Pelargonie. (Mitt. a. d. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtschaft. Heft 11. 1911. p. 28.)

Verf. beschreibt die von ihm beobachtete Erkrankung von *Pelargonium*-Stecklingen, die durch *Pythium debaryanum* hervorgerufen wird. Eine eingehendere Arbeit des Verf. über denselben Gegenstand ist bereits in dieser Zeitschrift besprochen. (Vgl. Bd. 29. p. 115.)

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Laubert, R., Über eine häufige Blattverunstaltung der Pelargonien. (Gartenflora. Bd. 60. 1911. p. 186.)

An Pelargonienblättern zeigen sich häufig kleine gelbe Flecken oder kleine Löcher; die Ursache dieser Erscheinung war bisher unbekannt. Verf. fand an einer erkrankten Pflanze eine Wanze; das Tier wurde an zwei Stecklinge von *Pelargonium peltatum* unter eine Glasglocke gesetzt.

11*

Nach kurzer Zeit waren an den jüngeren Blättern zahlreiche Flecken. Da das Insekt noch nicht völlig entwickelt war und nach einigen Tagen einging, war eine Bestimmung nicht möglich. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Fulmek, Leopold, *Thrips flava* Schr. als Nelkenschädling und einige Bemerkungen über Nikotinräucherversuche in Glashäusern. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 21. 1911. p. 276—280).

In einer größeren Nelkenkultur Niederösterreichs fanden sich auf den roten Nelken weiße Flecken, welche die Blumen zum Verkauf untauglich machten. Die Flecken waren durch das Saugen des Blasenfußes *Thrips flava* Schr. verursacht worden.

Bekämpfungsversuche mit 12 stündiger Räucherung durch Verbrennen von Tabakstaub (200 g bis 1 kg pro 100 cbm) erwiesen sich als völlig wirkungslos gegen den Blasenfuß, wie auch gegen die rote Spinnmilbe *Tetranychus telarius* L., während Blattläuse dadurch vollständig vernichtet wurden. Verf. konstatierte aber, daß bereits bei Anwendung von 500 g Tabak in 100 cbm sehr viele Pflanzen stark beschädigt wurden.

W. Herter (Tegel).

Beitter, E., *Fauna germanica*. Die Käfer des Deutschen Reiches. Nach der analytischen Methode bearbeitet. Bd. 1. VIII + 248 pp. m. 40 Farbendrucktaf. Bd. 2. 392 pp. m. 70 Farbendrucktaf. Stuttgart (K. E. Lutz) 1908 u. 1909. — Bd. 1. 5,— M. Bd. 2. 5,— M.

Für Mitteleuropa werden wir erst dann eine vollständige, alle Arten umfassende Käferfauna besitzen, wenn das große Ganglbauersche Werk vollständig erschienen sein wird. Aber auch dieses kann natürlich, sowohl seiner erheblichen Kostspieligkeit wegen, als wegen des allzugroßen, weit über die deutsche Fauna hinausreichenden Umfanges das Bedürfnis der Entomologen und nicht zuletzt der Pflanzenpathologen nach einem die deutsche Käferfauna vollständig und in streng wissenschaftlicher Weise behandelnden Bestimmungswerke nicht befriedigen.

Ein solches fehlte ja merkwürdigerweise bisher vollkommen. Wie mancher Forstentomologe z. B. hat dies nicht schmerzlich empfinden müssen. Sämtliche bisher zur Verfügung stehenden Faunen und Bestimmungswerke waren unvollständig, berücksichtigten aber in ihren Bestimmungstabellen, Diagnosen usw. obendrein zum Leidwesen des mit Fragen der angewandten Entomologie Beschäftigten nicht etwa in erster Linie die gemeinsten (und darum am ehesten wirtschaftlich wichtigen) Arten, sondern außer einer Anzahl häufiger vor allem die seltenen Arten — aus dem einen und begreiflichen Grunde, weil sie alle mehr oder weniger ihren Hauptabnehmerkreis in dem auf Raritäten erpichten Amateurpublikum zu suchen hatten, um die hohen Kosten der Tafeln einigermaßen zu decken.

So war der Pflanzenpathologe, der innerhalb des deutschen Faunengebietes arbeitete, auf Spezialfaunen angewiesen, die nur teilweise in dieses übergriffen, wie *Redtenbacher's Fauna austriaca* und vor allem *Seidlitz's vorzügliche Fauna baltica*, — die einzigen, die in Betracht kommen konnten!

Von dem vorliegenden Werk kann nun nach Maßgabe der bis jetzt erschienenen beiden ersten Bände — 3 weitere werden in Kürze folgen und das Werk zum Abschluß bringen — schon bestimmt gesagt werden, daß es die eben näher charakterisierte Lücke völlig ausfüllt. Ref. glaubt das

deshalb sagen zu dürfen, weil dem praktischen Entomologen bisher nicht nur ein handliches und vollständiges Bestimmungswerk der deutschen Käfer, sondern (was wieder der forst- und landwirtschaftliche Entomologe in besonderem Maße empfand) auch eine einigermaßen zugängliche Monographie der Larven der deutschen Käfer fehlte. Hier füllt das *Reittersche* Werk also in doppelter Hinsicht eine große Lücke in unserer Literatur aus. Verf. ist ja als einer unserer ersten Coleopterologen zu bekannt, als daß es eines besonderen Hinweises darauf bedürfte, daß der Text der neuen Fauna absolut zuverlässig ist, die Diagnosen mit Berücksichtigung aller wesentlichen Merkmale gegeben und die analytischen Tabellen in praktisch-denkbar-zweckmäßigster Form ausgearbeitet worden sind. Daß die Einleitung, welche die gröbere Morphologie, die mikroskopische Anatomie und die Entwicklungsgeschichte der Käfer, die Termini der Systematik, Nomenklaturregeln, Museumsfragen, Biologie, Sammeltechnik und Präparation usw. behandelt, vollkommen auf der Höhe der Zeit steht und auch dem geübten Entomologen vieles neue bietet, ist ebenfalls selbstverständlich.

Ref. kann es sich aber nicht versagen, auf die ganz musterhaften, für die angewandte Entomologie in dieser Zusammenstellung und Ausführung geradezu unschätzbar wertvollen Tafeln wenigstens mit einigen Worten einzugehen. Die Figuren sind nämlich im wörtlichen Sinne „klassische“ Abbildungen der dargestellten Objekte, denn sie sind klassischen Monographien entnommen, wie der *Sturm* schen, den beiden großen französischen Monographien, der von *Dejean*, *Boisduval* und *Aubé* und der von *Jacquelin du Val* und *Fermaire* und endlich dem die britischen Coleopteren umfassenden Tafelwerk von *Fowler* entnommen. Dabei sind sie aber doch wiederum keine bloßen Kopien. Vielmehr wurde der Umriss und das schwarze Detail nach den Originalen jener klassischen Werke gezeichnet und dann nach der Natur das Kolorit eingetragen.

Ref. hält es für die ihm besonders vorschwebende Aufgabe des Werkes als besonders wertvoll, daß nun nicht (wie z. B. im *Calwer*) nur die kolorierten Abbildungen der Imagines gegeben sind. Es ist sehr zu begrüßen und wird sehr einer oberflächlichen Bestimmerei vorbeugen, daß nicht möglichst viel Arten sondern von den zur Abbildung gelangten möglichst vieles, abgebildet wurde, d. h. nicht nur die Imago, nach Bedarf vergrößert, in sorgfältiger Colorierung, sondern auch bei den Arten, von denen die farbige Figur aus bestimmten Gründen nicht in natürlicher Größe ausgeführt werden konnte, eine schwarze Habituszeichnung in natürlicher Größe, bei schwierigeren Formen, wo dem Anfänger das Verständnis der auf feinere morphologische Details sich stützenden Diagnose Schwierigkeiten bereiten könnte, Abbildungen der betreffenden Merkmale in Gestalt von Detailzeichnung der Fühler, Mundgliedmaßen, Füße, Unterseite usw. gegeben wurden.

So würde nun das vorliegende Werk nur eine sicherere Bestimmung der Imagines dem Anfänger ermöglichen, jedoch darin schon den meisten von den Pflanzenpathologen benützten Käferwerken überlegen sein. Aber es leistet noch weit mehr, indem hier zum ersten und bisher einzigen Male (für die gesamten deutschen Koleopteren; für die Süßwasser-Koleopteren hat Verf. ähnliches, freilich der notwendigen Beschränkung hinsichtlich der Figurenzahl wegen in lange nicht so ausgedehntem Maße, im 3. und 4. Heft der *Brauerschen* Süßwasserfauna geboten) gute Larvenabbildungen fast auf jeder Tafel, also beinahe für jede Gruppe (Unterfamilie oder sogar Gattung) zur Reproduktion gelangt sind.

Diese Larvenabbildungen sind fast sämtlich den nicht eben jedem Entomologen leicht zugänglichen grundlegenden Arbeiten **Schiödt's** entnommen.

Durch diese Tafeln, um deren Zusammenstellung sich der Verleger, Dr. K. C. L u t z , persönlich große Verdienste erworben hat, wird sich das Werk für den angewandten Entomologen ganz außerordentlich brauchbar erweisen. Auch in dieser Beziehung füllt es eine schmerzlich empfundene Lücke aus.

Für die vielen heute im Dienste der Organisation für Pflanzenschutz stehenden Lehrer und damit für die Gründlichkeit der von ihnen dem praktischen Pflanzenschutz geleisteten Arbeit, fällt noch ins Gewicht, daß das im Auftrage des Deutschen Lehrervereins für Naturkunde herausgegebene Werk an die Mitglieder des Vereins, aus denen sich ein großer Teil der Sammler der Organisation für Pflanzenschutz zu rekrutieren pflegt, zu ungefähr der Hälfte des oben genannten, an sich schon fast unbegreiflich niedrigen Buchhändlerpreises abgegeben wird.

Die beiden bis jetzt erschienenen Bände enthalten die Adephegen (Bd. I) und von den Polyphagen die gesamten Staphylinoiden, Lamellicornier und Palpicornier (Bd. II). W o l f f (Bromberg-Schröttersdorf).

Reh, L., Phytopathologische Zoologie für unsere Kolonien. (Der Tropenpflanzer. Bd. 15. 1911. p. 141—148.)

Nirgends ist die Klasse der Insekten so üppig entwickelt wie in den Tropen, infolgedessen sollte gerade hier der Lebensweise und Bekämpfung der Schädlinge unter ihnen besonderes Augenmerk geschenkt werden. Die Engländer, Nordamerikaner, Holländer haben zu diesem Zweck in ihren Kolonien besondere Regierungs-Entomologen angestellt, Deutschland tut so gut wie nichts in dieser Beziehung.

Wir wissen von tierischen Schädlingen aus unseren Kolonien herzlich wenig, fast nur, was reisende Botaniker gelegentlich dort beobachtet haben. Verf. führt solche Nachrichten an. In der Mehrzahl der Fälle ist über den Urheber der Plage nichts bekannt.

Es wäre sehr zu wünschen, daß auch in den deutschen Kolonien ein geregelter phytopathologischer Dienst eingeführt würde.

W. H e r t e r (Tegel).

Hanff, Mitteilungen über Waldbeschädigungen durch Insekten und andere Tiere, Pilze usw. (Jahrb. d. Schlesisch. Forstver. 1910. [1911.] p. 40—56.)

1. In Preuß.-Schlesien sind mit 1910 fast ganz verschwunden die schädigenden Schmetterlinge *Gastropacha pini*, *Fidonia pinaria* (Kiefernspanner), *Trachea piniperda* (Kieferneule). —

2. Bezüglich der Nonne (*Liparis monacha*) bemerkt der Vortragende, daß die Ansicht von Eckstein (Deutsche. Forstzeitg. 1910. Nr. 20.) „der übertriebene Vogelschutz ist geeignet, die Vermehrung der Nonnenraupen indirekt zu begünstigen“, nicht etwa dazu ausgeschrotet werden solle, die Waldsänger deswegen weniger zu schützen, weil sie in den Jahren einer Nonnenkalamität auch Raupenfliegen (Tachinen) auffressen können. Die Nonnen und Tachinen sind ja nur eine vorübergehende Erscheinung, unsere Waldsänger aber müssen dauernd erhalten werden. Die Frage der Nonnenbekämpfung hat in den letzten Jahren 2 grundverschiedene Prinzipien gezeitigt, welche Vortrag. als das „sächsische“ und „preußische“ bezeich-

net. Das erstere, in Sachsen vertreten und zwar durch *Laspeyres* begründet, verlangt Bekämpfung der Nonne in allen Stadien, insbesondere Volleimen der befallenen Bestände vor der Entwicklung der Raupen. Das andere Prinzip, in Preuß.-Schlesien vertreten und von *Putscher* begründet, hält eine Bekämpfung für aussichtslos und unterläßt sie. In der Mitte dieser Ansichten hält *Escherich*, der den Nutzen des Leimens nicht ableugnet, aber vor einer Überschätzung warnt.

3. Nach einem so großen Nonnenfraß ist es kein Wunder, daß als Folgeerscheinung auch eine starke Vermehrung der Rüssel- und Borkenkäfer sich bemerkbar macht (*Hylobius abietis*, *Pissodes notatus*). *Eckstein* kommt bezüglich des letztgenannten Käfers zu dem Ergebnisse, daß das Ausreißen trocken gewordener Pflanzen für die Bekämpfung wertlos ist. Er empfiehlt als Vertilgungsmaßregel nur das tägliche Absammeln der Käfer an den bedrohten Kieferpflanzen und das Auslegen dickborkiger angerissener Fangknüppel und dort tägliches Absammeln der Schädiger. *Junack* rät an, den Käfer zu verleiten, seine Eier nur auf Kiefern abzulegen, die in der Kultur entbehrlich sind und dann die Brut vernichten, indem man in der Eiablagezeit April—Juni auf der ganzen Kulturfläche in kurzen Zwischenräumen Kiefern herausreißt, welche gewissermaßen als Fangbäume dienen.

4. Viele Insekten traten nur sporadisch auf; am meisten hatte die Kiefer noch zu leiden. *Coccus quercicola* brachte in einem Bezirke die Äste junger unterständiger Eichen zum Absterben; als Gegenmittel Abschneiden und Verbrennen der Zweige. Die Lärchenminiermotte befiel auch die japanische Lärche.

5. Kiefernsaaten in Sagan hatten viel unter Verbiß von Auer- und Birkwild zu leiden. — Eichhörchen scharrtten aus einer Eichelsaat im Nadelholzrevier zu Riemberg die Eicheln in Masse heraus. — Verschiedene Mittel bewährten sich gut gegen Verbiß von Wild und Kaninchen. Praktisch erwies sich das Umbinden von Bäumen mit 15 cm breiten Papierstreifen in der Höhe von 50—60 cm gegen das Fegen der Rehböcke.

6. Eisbruch brachte großen Schaden.

7. Unter den Pilzen wirtschaftete *Trametes pini* besonders arg an Kiefern. Matouschek (Wien).

Zimmermann, H., Über das Massenauftreten namentlich schädigender Insektenformen. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 21. 1911. p. 257—269).

Zusammenstellung einer Reihe von Beobachtungen aus den letzten Jahren über plötzlich verheerend auftretende Insektenmassen in Kulturen von Nutzpflanzen. Die Angaben stammen meist aus Mecklenburg.

Erst nach genauem Studium der Ursachen des Erscheinens und Wiederverschwindens solcher Schwärme wird es möglich sein, Mittel zum Vorbeugen und zum Bekämpfen derselben anzugeben. Da gleichzeitig mit den schädlichen Insekten die natürlichen Feinde derselben oft ebenfalls in großen Mengen auftreten — wie etwa die Marienkäfer bei Blattlausplagen, der sonst seltene Puppenräuber (*Calosoma sycophanta* L.) bei Nonnenplagen, die Schlupfwespen bei Kohlweißlingsepidemien — so wird vielleicht ein gutes Kampfmittel darin bestehen, diese Feinde der Schädlinge zu hegen und zu pflegen. Man sollte beispielsweise den nützlichen Vögeln Nistgelegenheiten schaffen oder auch Kröten aussetzen, wie dies in Frankreich vielfach geschieht.

Verf. erinnert daran, daß auf dem Pariser Krötenmarkt allwöchentlich Tausende von Erdkröten (*Bufo vulgaris* Laur.) an Gartenbesitzer zum Aussetzen feilgeboten werden. Daneben muß aber in jedem Falle die Ursache des Massenauftretens des Schädlinges berücksichtigt werden. Neben klimatischen Faktoren kommen hier Fehler beim Anbau der Kulturpflanze, bei der Auswahl der Rasse, bei der Anwendung von Düngemitteln usw. in Betracht.

Verf. legt auf diese beiden Punkte, die Entstehung und die Vertilgung der Insektenmassen besonderen Wert und betrachtet von diesen Gesichtspunkten aus die folgenden Fälle:

Die Larve der Weizengallmücke (*Contarinia tritici* Kby.) trat im Jahre 1909 besonders verheerend auf Squarehead-Weizen, vornehmlich Extra-Squarehead auf, sie befiel aber auch schottischen, braunährigen Weizen sowie allen früh gesäten Weizen, der stark einseitig mit stickstoffhaltigen Düngemitteln gedüngt worden war. Weniger heimgesucht wurden Grenadier-Bore-, Crieuener 104-, Königs Rot- und Sibirischer Winterweizen. — Die Larve der Getreideblumenfliege (*Hylemyia coarctata* Fall.) befiel 1908 und 1910 vorzugsweise Roggen, weniger Weizen, besonders nach milden Wintern. — Massenhafte Entwicklung der Larve der Kohlfliege (*Anthomyia brassicae* Behé) wurde durch frischen tierischen Dünger hervorgerufen. — Gegen den Kiefernspanner (*Fidonia pinaria* L.) erwies sich das Eintreiben von Schweinen oder Hühnern als gutes Bekämpfungsmittel. — Die Nonne (*Liparis monacha* L.) trat im August 1908 nach Eintritt warmer Witterung in Königsberg durch das elektrische Licht angelockt in solcher Menge auf, daß sie stellenweise den Verkehr hemmte. — An Zucker- und Runkelrüben, bisweilen auch an Wrucken, fand sich in Menge der Schildkäfer (*Cassida nebulosa* L.), besonders dort, wo Unkräuter (Chenopodiaceen) überhand genommen hatten. — Die Getreideblattlaus (*Siphonophora cerealis* Kaltenb.) scheint nie zuvor in solchen Massen beobachtet worden zu sein, wie im Jahre 1909. Sie befiel meist die blühenden Weizenähren. — Die Zwergzikade (*Jassus sexnotatus* Fall.), sowie der Getreideblasenfuß (*Thrips cerealium* Hallid.) zeigten sich in Menge am Getreide, besonders an Hafer in vielen Gegenden Mecklenburgs. Dem letzteren fiel besonders Strubes Schlanstedter und fast regelmäßig spät bestellter Hafer zum Opfer. — Alljährlich erschien in großer Menge die Raupe der Wintersaateule (*Agrotis segetum* Schiff.) an Wintergetreide; im Jahre 1908 auch an Tabak, hier wurde sie im Jahre 1910 von Krähen und Möwen rechtzeitig vertilgt. — Die Vermehrung der Larve der Rübenfliege (*Anthomyia conformis* Meig.) scheint stellenweise durch Kalikopfdüngungen (3 Zentner Kainit auf den Morgen), Anfang Juni gegeben, unterdrückt worden zu sein. — Als weitere erwähnenswerte Beispiele von Massenentwicklung seien genannt: die Raupe des Goldafters (*Euproctis chrysorrhoea* L.) Anfang Juni 1908 im Berliner Tiergarten; die Raupe des Buchenspinners (*Orgyia pudibunda* L.) im September 1910 im Sachsenwald; die Mehlmilbe (*Aleurobius farinae* Geer.) auf Kleie, gleichzeitig mit ihrer Feindin, der Raubmilbe *Cheyletus eruditus*, in der Prignitz; die Fritfliege (*Oscinis frit* L.) auf zum Transport bestimmtem Hafer in Mecklenburg im Herbst 1909; die Grasfliege (*Chlorops taeniopus* Mg.) in Wohnhäusern in Zittau und in Ostböhmen.

Es folgen nun noch einige Notizen über das Wandern von Insektenmassen, wie es z. B. von den Raupen des Kohlweißlings (*Pieris*) und der

Eule *Mamestra persicariae* L. bekannt ist. Die letzteren wurden oft von Sperlingen und Hühnern, in Gemeinschaft mit Krähen vertilgt. — Auf die Wanderungen des Eichenprozessionsspinners (*Cnethocampa processionea* L.) sowie gelegentliche Einfälle der Heuschrecken und die Schwärme der Wasserjungfer (*Libellula quadrimaculata* L.) wird kurz hingewiesen. — Zum Schluß findet noch die seltsame Wanderung eines Blattlausschwarmes (*Phyllaphis fagi* Koch) nach der Stadt Hermannstadt, verursacht durch außergewöhnliche Witterung, Erwähnung.
W. Herter (Tegel).

Lefroy, H. Maxwell, List of names used in India for common Insects. Completed in the Laboratory of the Imperial Entomologist. (Agricult. Research Instit. Pusa. Bulletin No. 19. 1910.) IV + 49 pp., with register. 4°. Calcutta 1910. Pr. 1 sh.

Die Arbeit besteht aus Tabellen, welche folgende Rubriken enthalten: Einheimischer Name des Insekts, wissenschaftlicher Name desselben, der englische Name des Insekts, Fundort, Bemerkungen. Zwei Beispiele führe ich an:

- 1) Coti; *Dinoderus*; Bamboo beetle; Mipore; in bamboos.
- 2) Mampazha pochi; *Cryptorhynchus mangifera*; Mango weevil; Nadia and Madras; destroying grain plants.

Matouschek (Wien).

Aulmann, Gg., Schädlinge an Kulturpflanzen aus deutschen Kolonien. II. (Mitteil. a. d. zoolog. Museum, Berlin. Bd. 5. 1911. p. 421—450).

Coleopteren:

1) *Apion xanthostylum* Wagn. Anbohren und Zerstörung der Baumwollkapseln. Genauere Beobachtungen wären sehr wertvoll. Die Kapseln reifen nicht oder fallen ab. In den angebohrten Kapseln gibt es sekundäre Schädlinge, die mehr Unheil anrichten, da sie die Wolle beschmutzen und eine Verfärbung verursachen. Es sind dies kleine dunkle Baumwollwanzen (*Oxycaenus*-Arten) und Milben. Erstere verleihen der Wolle einen unangenehmen Geruch und durch Zerquetschung färben sie diese garstig. Verf. wendet gegen die Wanzen das Ködern an und macht auf diejenigen Bekämpfungsmittel aufmerksam, welche Hunter 1909 gegen den berühmten mexikanischen „Cotton Boll-worm“ anwendet. Über die Schädlichkeit der Milben kann wenig gesagt werden. *Apion armipes* bohrt als Larve und Käfer in Zweigen und Stämmen der Baumwolle.

2) *Xyleborus compactus* Eichhoff (Borkenkäfer) bringt die Zweige des Bukobakaffees zum Absterben. Vielleicht ist damit der von Zimmermann als sp. ind. beschriebene *Xyleborus* identisch. Biologische Daten decken sich auch mit *X. coffeae* Wurth, Verf. entwirft uns ein anschauliches Bild über die Schädlichkeit und geographische Verbreitung von *Xyleborus* spp. in den Tropen überhaupt und gibt die in der Literatur notierten Bekämpfungsmethoden an. Es kommen 9 Arten von *Xyleborus* in Betracht. Anschließend daran beschäftigt er sich mit *Ctonoxylon amanicum* Hag. (Borkenkäfer, schädlich an Bukobakaffee, doch ist die Art des Schadens noch fraglich).

3. *Idacantha magna* Wse. frißt in Anami auch die grünen Kirschen desselben genannten Kaffees an. *Popillia hilaris* Kr. (*Scarabaeide*) frißt an den Blättern von *Erica arborea*. Gegen die

Engerlinge vieler schädlicher Scarabaeiden nützt wohl am besten das Anlegen von Fanggruben.

4. Studien über eine Motte eines Sorghumborers (*Diatraea orichalcociliella* Strand) und über *Busseola sorghicida* Thur. Matouschek (Wien).

Morstatt, H., Das Auftreten von Pflanzenschädlingen in Deutsch-Ostafrika im Jahre 1910. (Der Pflanz. Bd. 7. 1911. p. 65—74.)

1) *Cinchona*-Bäume wurden durch Zerstörung der Laubknospen von Seite der Wanze *Disphinctus* beeinträchtigt. 2) *Crotalaria*en litten viel: Kleine Zikaden verursachten ein Vergilben der Blätter, sogar Laubabfall; die Blattfläche benagte eine dunkelblaue Chrysomelide; Ameisen fraßen die Mittelrippe, eine Schildlaus, eine Spinnmilbe und eine *Agraeara* waren ständige unangenehme Gäste. 3) *Acacia decurrens*: eine Holzlaus verfertigte Gespinnste, ein Borkenkäfer schuf Harzfluß. 4) *Kapokbäume*: Die Cerambycide *Diastocera reticulata* Thoms. ringelt die jungen Stämme oben ab, so daß die Krone vertrocknet und abbricht. 5) *Kampferbaum*: Wie ein Zweigabstecher arbeitet der Rüsselkäfer *Dicaesticus Gerstaeckeri* Faust; die jungen Triebe verdorren. Eine Lamiidenlarve kann sich, wenn auch selten, durch die Zweige abwärts in die Stämme bohren. 6) *Kaya* (ostafrikanischer Mahagonibaum): Eine Bohrraupe, die den Gipfeltrieb zerstört; außerdem 2 Arten von Splintkäfern. 7) *Sisalagave*: Zwei *Acraea*-Raupe erzeugen linienförmige Fraßspuren längs des Blattrandes der Unterseite; *Madiga verrucosa* Karsch. (Heuschrecke) frißt die Spitzen junger Blätter. 8) *Kaffeebaum*: Der Borkenkäfer *Xyleborus coffeae* Würth (bisher nur aus Tonkin und Java bekannt) lebt in den Internodien der Zweige des Bukobakaffees und erzeugt Fraßgänge. Die beiden Bockkäfer, *Anthores leuconotus* (weißer Kaffeebohrer) und *Nitorcris Usambaricus* Kolbe (orange-gelber K.) waren arge Schädlinge. 9) *Baumwollpflanze*: Als Stammringler trat *Alcides brevirostris* Boh. auf; die Chrysomelide *Syagrus puncticollis* Lef. arbeitete an den diversen Teilen des Blattes arg. *Gelechia gossypiella* (roter Kapselwurm), *Earias* sp. (Baumwollwurm), *Gracilaria* sp. (als Laubminierer), laubfressende *Epilachna* (auch auf Kartoffeln), der Rüsselkäfer *Epipedosoma laticolle* Kolbe (als Blattfresser) traten nicht überall auf. Recht häufig zeigte sich die Rotwanze (*Dysdercus*-Arten), doch nicht besonders schädlich. Gefährliche Schädiger sind: Ein kleiner schwarzer Rüssel (den Fruchtboden anbohrend) und eine *Dactylobius*-Art (Wurzellaus), welche letztere junge Pflanzen befällt und sich unter dem Hüllkelche der Kapseln versteckt hält. Außerdem viele Blattläuse. 10) *Kicksia elastica*: Eine Käferlarve schädigte stark den Wurzelhals im Inneren. 11) *Palmen*: *Oryctes Boas* und *O. monoceros* bearbeiteten die jungen Exemplare von *Elaeis Guineensis* und *Phoenix reclinata*. *Tetralobus flabellicornis* (Riesenschnellkäfer) frißt die Herztriebe der Kokospalme aus. 12) *Mais*: Arger Schädling war die weitverbreitete weiße Wurzellaus, ferner eine *Epilachna*. Letztere tritt als arger Blattschädling auch auf Weizen und Kartoffeln auf. 13) *Sorghumhirse*: Eine 7 mm lange Fliegenmade zerstört diese Kulturpflanze nach Art der Fritfliege. Im Innern leben die Raupe von *Busseola fusca* Hamps und *Diatraea orichalcociliella* Strand., ferner eine Blattlaus. 14) *Zimtbäume*: *Eriophyes Doctersi* Nal. (= *E. Boisi* Gerb.) erzeugt Gallen wie in Ceylon. 15) *Farne*: *Pteridium aquilinum* wird arg deformiert durch eine weiße Eriophyide (*Erineum* auf der Wedelunterseite.) 16) An diversen Kulturpflanzen treten noch auf: *Zonocerus elegans* Th. (Stinkschrecke), Wanderheuschrecken und Termiten als Schädlinge.

Matouschek (Wien.)

Fletcher, T. Bainbrigg, Two insect pests of the united provinces. (The Agric. Journ. of India. Vol. 6. 1911. p. 147).

Verf. macht ausführliche Mitteilungen über die Biologie einer Heuschrecke, die Zuckerrohr und Reispflanzen befällt. In den Jugendstadien lebt der Schädling an *Panicum frumentaceum*, *Eleusine coracana*, *Paspalum scrobiculatum* und *Setaria italica*.

In Gegenden, wo die Heuschrecke stark auftritt, empfiehlt Verf. den Boden im März unmittelbar nach der Ernte umzupflügen, damit die Eier bloßgelegt und durch die Sonnenwärme getötet werden.

Im zweiten Abschnitt teilt Verf. einiges über Biologie und Bekämpfung der Kartoffelmotte mit, über die schon früher eingehender berichtet wurde.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Hewitt, C. Gordon, *Injurious insects and plant diseases*. (The Gardeners Chron. Vol. 50. 1911. p. 21 u. 44).

In dem vorliegenden Artikel werden die Bestimmungen über Pflanzeneinfuhr nach Kanada wiedergegeben; diese richten sich besonders gegen die Einschleppung von

Aspidiotus perniciosus, *Euproctis chrysorrhoea*, *Schizoneura lanigera*, *Aulacaspis pentagona*, *Porthetria dispar*, *Nectria ditissima*, *Sphaerotheca mors uvae*, *Peridermium strobili*, *Chrysophlyctis endobiotica* und alle anderen Kartoffelparasiten.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Ludwig, F., Über zwei neue Lehrmittel und lebende Dauerpräparate. (Mikrokosmos. V. 1911/12. p. 14—15).

Ludwig, F., Kletternde Älchen. (Deutsch. Entomol. National-Bibliothek. Bd. 2. 1911. p. 45).

Für mikroskopische Demonstrationen im Kleinen wie im Großen (Lichtbilderdarstellungen etc.) sind zwei vorzügliche Objekte die aalschnell sich bewegenden Eichen- und Eichenessigälchen (*Anguillula Ludwigii* de Man, *A. acetii* var. *dryophila* (Leukart) de Man und die im Gegensatz dazu sich träge bewegenden durch ihre Verknotungen ergötzlichen Weizenälchen, *Tylenchus tritici*. Erstere an den gärenden („bierbrauenden“) Eichen etc. auftretend, lassen sich in Flaschen mit dem Pilzschleim leicht jahrelang aufbewahren, wenn man zeitweilig mit Wasser oder verdünntem Bier dem Eintrocknen entgegenwirkt. Die Radekörner des Weizens — die Gallen des *Tylenchus tritici*, deren jede gegen 15 000 junge Älchen enthält, können trocken aufbewahrt werden; nach dem Aufquellen leben die Älchen selbst nach Jahrzehnten wieder auf. Verf. brachte aus dem aufgequellten Radekorn die Älchen auf Objektträgern zum Eintrocknen und erhielt so lebende Dauerpräparate in denen die Tiere beliebig oft — er wiederholte den Versuch nach Tagen, Wochen, Monaten etwa 20mal — aus der Trockenstarre wieder zum Leben gebracht werden konnten. Wenn Wasser auf das Präparat gebracht wurde, so war nach 1—2 Stunden wieder Alles in lebhafter Bewegung. Zu ähnlichen lebenden Dauerpräparaten ließen sich wohl auch Rädertierchen, Barentierchen, gewisse Infusorien verwenden.

Von den beiden Eichenälchen, deren Unterschiede erörtert werden, zeigte namentlich das zweite — vermutlich die Stammform unserer Essigälchen — eine eigentümliche Erscheinung. Die Tierchen kriechen, dendritisch gestaltete Figuren bildend, an der Glaswand des Aufbewahrungsgefäßes empor — vermutlich eine Gewohnheit, die sie in ihrem natürlichen Vorkommen aus dem am Eichenstamme herabrinnenden Pilzfluß wieder zur Nahrungsquelle zurückbringt.

L u d w i g (Greiz).

Grünberg, Über *Nymphopsocus destructor* Enderl., die Holzlaus. (Naturwiss. Wochenschr. N. F. Bd. 10. 1910. p. 79—80.)

In Bettstellen fand man in Hamburg unzählige kleine Insekten, die Verf. für die obige Art hält. Diese Psocide wurde erst 1903 beschrieben (Zool.

Jahrb. Sept. 1903. Vol. 19. p. 727. tab. 43). Das Insekt trat zuerst — als arger Möbelzerstörer — in Charlottenburg in einer Wohnung und in Offenbach a. M. in einer Möbelfabrik gleichzeitig auf. Vielleicht ist sie durch überseeische Fournierhölzer nach Europa eingeschleppt worden. Vielleicht nützt Zerstäubung von Insektenpulver, oder Terpentinöl, Benzin und Schwefelkohlenstoff. Rationelle Bekämpfungsmittel sind wegen der Seltenheit des Insektes noch nicht bekannt. Man hat es mit einem argen Feinde zu tun, dessen Umsichgreifen recht zu bedauern wäre. Das Holz wird ja in feinstes Mehl verwandelt.
M a t o u s c h e k (Wien).

Jaap, Otto, Cocciden-Sammlung. Serie 6. No. 61—72. Hamburg 25, Burggarten 1a. 1910. (Herausgeber.)

Es wurden Arten herausgegeben aus der Schweiz, Elsaß, Hessen-Nassau, Norddeutschland, Marshall-Inseln.

Uns interessieren:

Eriococcus Ericae Sign. auf *Erica Tetralix* aus Hannover, *Chianaspis Salicis* (L.) Sign. auf *Salix alba* aus Mitteldeutschland, *Chrysomphalus dictyospermi* (Morg.) Leon. auf *Cocos nucifera*, *Diaspis Boissduvali* Sign. auf *Livistonia chinensis* Mart. culta, *D. ostreiformis* Sign. auf *Pirus Malus* aus dem Rheingebiet, *Lepidosaphes pomorum* (Bouché) Kirk. auf *Vaccinium myrtillus* aus Schleswig-Holstein, *Eriopeltis Festucae* (Fonsc.) Sign. auf *Aira flexuosa* von Hamburg, *Lecanium Capreae* (L.) Dougl. auf *Salix hastata* (Schweiz), *L. Corni* Bouché auf *Robinia pseudocacia* aus dem Elsaß, *L. hemisphaericum* Targ. auf *Asparagus Sprengeri* Rgl. culta, *Pulvinaria Betulae* (L.) Sign. auf *Salix purpurea* (Schweiz), *Xylococcus filifer* F. Loew auf *Tilia cordata* Mill. (ebenda).

Die Exsikkatenexemplare sind sehr schön ausgestattet: Die befallene Wirtspflanze, die Tierchen selbst. Genaue Daten über den Standort und die Häufigkeit usw.
M a t o u s c h e k (Wien).

Ballou, H. A., Nomenclature of scale insects. (West Indian Bulletin. Vol. 11. 1910. p. 35—38.)

Enthält eine alphabetische Liste der in Mrs. Fernalds Catalogue of the Coccidae of the World umbenannten Schildläuse Westindiens mit Angabe des neuen lateinischen und des englischen Namens.

W. H e r t e r (Tegel).

Nüsslin, O., Zur Biologie der Gattung Chermes (i. a. S.) III. Mit 4 fig. (Biolog. Centralbl. Bd. 30. p. 16—36, 64—72.)

I. Wirtsrelation und Migrationstheorie: Börner hat die Hypothese der Umkehrung der Wirtsrelation bei den Chermesinen zurückgezogen, aber in bezug auf die mit seiner Hypothese zusammenhängenden Neubenennungen und phylogenetischen Auffassungen, sowie in bezug auf die Wertungen der verschiedenen Generationen der Chermesinenheterogenie und ihrer Wirte keineswegs zu den bewährten früheren Auffassungen zurückgekehrt. Verf. hält daran fest, daß die Dioezie durch gelegentliche Verirrung einer virgoparen Fliege und Anpassung ihrer Nachkommen an eine Zwischenpflanze entstanden sei. Zu Gunsten dieser Annahme führt Verf. die Pemphiginen an.

II. Phylogenetische Wertung der Wirte und Generationen; Nomenklatur: Verf. betont folgendes: 1) Haupt- oder Urwirt und Neben- oder Zwischenwirt müssen scharf unterschieden werden. 2) Die Reihenfolge der Generationen muß in der Weise numeriert werden, daß die erste und letzte Generation des Hauptwirtes Anfang und Ende darstellt. 3) Der Migrationscharakter

der Chermesinenheterogonie muß deutlich markiert werden und in der Nomenklatur der Generationsserie zum Ausdruck gelangen. 4) Die Generationsserie auf dem Hauptwirt muß, entsprechend der Genese der Dioezie aus der Monoezie, als archaischer aufgefaßt werden, als die Generationsserie auf dem Zwischenwirt.

III. Parthenogenetische Spezies: An der Entstehung neuer Spezies durch Pathenogenese ist nicht zu zweifeln.

IV. Genese der Zwischenwirtszyklen: Die Ableitung der Dioezie aus der alten Monoezie auf der Fichte führt auch zu der Erklärung, weshalb die Exsulans-Serien auf dem Zwischenwirts eine so große Verschiedenheit von Gattung zu Gattung zeigen und wohl auch noch in der Jetztzeit in Umbildung begriffen sind.

V. Nachträge: Wodurch und wann entstehen Sexuparae? Es ist nicht wahr, daß, wie Börner meint, das Entstehen und Gedeihen der Sexuparen von besonders günstigen Wärme- und Nahrungsverhältnissen abhängig ist. Gerade das Gegenteil scheint die Regel zu sein. Zum Schlusse erläutert Verf. die Termini *Fundatrigenia* und *Virginogenia*. Der erstere Name heißt soviel wie *Migrans alata*. Der zweite Ausdruck ermangelt der Ausdrucksform für jegliche Beziehung zur Dioezie oder zum Zwischenwirt, während der alte Ausdruck *Exsulans* beide Charaktere, Auswanderung und Zwischenwirt, zugleich zum Ausdrucke bringt.

Matouschek (Wien).

Cholodkovsky, N., Aphidologische Mitteilungen. (Zoolog. Anzeiger. Bd. 37. 1911. p. 172—180. 4 Fig.)

1) Über *Chermes abietis* Kalt. und *Ch. viridis* Ratz: Man hat es mit zwei in sich abgeschlossenen Formenreihen zu tun, deren eine wahrscheinlich der Dreyfußschen grünen, die andere aber der gelben Rasse seines *Chermes abietis* entspricht. Es gilt, später die auf der Lärche schon von Dreyfuß gesehenen grünen und gelben Formenreihen aufzufinden und ihren Zusammenhang mit den Gallenbewohnern festzustellen. Die im August 1910 in Estland aus den Abietis-Gallen ausgekommenen Fliegen legten ihre Eier an Fichten ab, doch waren 2 Formenreihen auch hier zu sehen: die eine mit rein gelben, die andere mit grünlichgelben Eiern. Aus beiderlei Eiern entstanden stets Larven mit langen Borstenschlingen, wie sie überhaupt den nicht migrierenden gallenbildenden *Chermes*-Arten eigen sind.

2) Über *Ch. strobilobius* Kalt. und *Ch. lapponicus* Cholodk.: Die migrierende an erster Stelle genannte Art spaltet sich in 2 Varietäten, in *Ch. strobilobius* s. str. (Gallen im Juni aufspringend, die *Migrantes alatae* keine Wolle ausscheidend) und in *Ch. strob. var. tardoides* (Gallenfliegen erscheinen erst im Juli, mit weißer Wolle bedeckt; besondere Larven erzeugend). — Von der 2. oben genannten Art setzen die Praecox-Fliegen und Tardusfliegen die Eier auf Fichtennadeln, aus denen viele hunderte von Larven gezüchtet wurden, die alle lange Stechborstenschlingen besitzen.

3) Über *Ch. viridulus* n. sp.: Ende Juni erschien sie unter den Schuppen der alten Rinde von *Larix sibirica*. Sie bildet mit *Ch. viridanus* eine interessante Parallele zu *Ch. pini* Koch und *Ch. pini* var. *pineoides* n. var. Hier wie dort eiergebende geflügelte Aestivales, eine unter der Rinde lebende langsam sich entwickelnde aptere Generation.

4) Über die Stechborsten der *Chermes*-Larven: Die *Fundatrices verae* haben, da sie auf Knospen saugen und Gallen erzeugen, stets eine lange Borstenschlinge, die Larven der *Fundatrices spuriae* stets eine kurze, da sie auf Nadeln oder jungen Trieben saugen. Die Länge der Rüsselborsten ist ein wertvolles charakteristisches Merkmal.

Matouschek (Wien).

Henrich, Carl, Die Blattläuse, *Aphididae*, der Umgebung von Hermannstadt. (Verhandl. u. Mitteil. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. zu Hermannstadt. Jg. 59. 1909. [1910]. p. 1—104.)

Die Arbeit zerfällt in einen morphologisch-biologischen, einen systematischen Teil (Bestimmungstabellen nach Passerini entworfen), in ein Verzeichnis der Pflanzen und der sie bewohnenden Blattläuse, ferner in einen Index. Das Verzeichnis ist für uns der wichtigste Teil, denn da erfahren wir die Schädlinge des oben genannten Gebietes. Die Arbeit ist deshalb wichtig, da ja die um Hermannstadt in Siebenbürgen lebenden Blattläuse bisher noch keine zusammenhängende Bearbeitung erfahren haben und der Verf. sein ganzes Leben lang an diesem Thema gearbeitet hat.

Matouschek (Wien).

Cholodkovsky, N., Zur Kenntnis der Aphiden der Krim. (*Homoptera*, *Aphididae*). (Revue Russe d'Entomol. T. 10. 1910. p. 144—152.)

Bearbeitung der am zoologischen Museum des k. Forst-Instituts zu St. Petersburg befindlichen Aphiden-Sammlung. Die Fauna der Krim kann schon einigermaßen charakterisiert werden. Besonderes Augenmerk schenkte der Verf. den den Kulturpflanzen schädlichen Arten.

Auf *Serale cereale* kommen vor: *Siphonophora cerealis* Kalt.; auf *Avena sativa* und *Triticum vulgare*: *Toxoptera graminum* Rond., *Sipha maydis* Pass.; auf *Panicum miliaceum*: *Aphis padi* L., *Anoecia corni* Fabr. (auf Wurzeln); auf *Triticum vulgare*: *Anoecia corni* Fabr. (an Wurzeln), *Tychea trivialis* Pass. (auf Wurzeln); auf *Triticum vulgare* und *Hordeum vulgare*: *Brachycolus korotneri* Mordw., *Paracletus cimiciformis* Heyd. (an Wurzeln); auf *Pirus communis*: *Aphis piri* Koch, *A. crataegi* Kalt., *Schizoneura piri* Mordw. u. *Sch. ulmi* De Geer (beide an Wurzeln), *Phylloxera piri* Chob. et Mokrz.; auf *Pirus malus*: *Aphis pomi* De Geer, *Schizoneura lanigera* Hausm. (auf Wurzeln), *Rhizoctonus ampelinus* Horv. (auf Wurzeln); auf *Prunus cerasus*: *Myzus cerasi* F.; auf *Juglans regia*: *Callipterus juglandicola* Kalt.; auf *Ribes rubrum*: *Myzus ribis* L.; auf *Ribes grossularia*: *Aphis grossulariae* Koch; auf *Nicotiana tabacum*: *Phorodon carduinus* Pass., *Rhopalosiphum dianthi* Schk., *Aphis scabiosae* Schr., auf *Amygdalus persica*: *Hyalopterus pruni* Koch; auf *Robinia pseudacacia*: *Aphis laburni* Kalt.; auf *Prunus armeniaea*: *Aphis pruni* Buckt.; auf *Prunus chamaecerasus*: *Aphis insititiae* Koch; auf *Cucurbita pepo*: *Aphis gossypii* Glover (nordamerikan. Art); auf *Fagus silvatica*: *Phyllaxis fagi* L.; auf *Quercus*: *Dryobius roboris* L., *Vacuna dryophila* Schr.; auf *Pinus silvestris*: *Lachnus pineti* Koch und *tomentosus* De Geer; auf *Cupressus sempervirens*: *Lachnus cupressi* Buckt.; auf *Abies balsamea*: *Pemphigus nidificus* Löw.; auf *Abies Nordmanniana*: *Chermes piceae* Ratz; auf *Vitis vinifera*: *Schizoneura ulmi* De Geer (auf Wurzeln), *Rhizoctonus ampelinus* Horv. (auf Wurzeln), *Phylloxera vastatrix* Pl.

Auf die zahlreichen, die Systematik und Nomenklatur tangierenden Notizen kann hier nur hingewiesen werden. Matouschek (Wien).

Paganetti-Hummel, G., Beitrag zur Kenntnis der Halticinenfauna Mittel- und Süditaliens. (Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. Bd. 6. 1910. p. 142—144, 169—171.)

Verf. hat auf mehreren Forschungsreisen durch Italien (1900, 1905, 1906, 1907, 1908) ein höchst ansehnliches Material an Halticinen zusammengebracht, und veröffentlicht es nun wesentlich nach zoo-geographischen Gesichtspunkten. Daß gerade zoo-geographische Arbeiten über Tiergruppen, die so reich an Pflanzenschädlingen sind, wie die hier behandelten, zu den Fundamenten für pflanzenpathologische Forschungen gerechnet werden müssen, kann nicht zweifelhaft sein. Aus diesem Gesichtspunkt heraus sei auf die tiergeographischen Ausführungen des Verf. und seine sorgfältigen nicht weniger als 95 süditalienische und 41 mittelitalienische Arten umfassenden Fundortlisten kurz hingewiesen.

Wolff (Bromberg-Schröttersdorf.)

Lemeke, A., Über Borkenkäfer. (Georgine. 1910. No. 46. 6 pp.)

Die Notiz lehnt sich an Max Wolffs Angaben (Forstschutz I, herausgegeben vom Kaiser-Wilhelm-Institut f. Landwirtschaft in Bromberg) an.

Matouschek (Wien).

Strohmeyer, Zwei weitere neue Borkenkäfer aus Abessinien. (Entomol. Blätter. Jg. 7. 1911. p. 16—18.)

Verf. beschreibt als neu, leider ohne (wohl nicht erhältlich gewesene) Angabe des Nährbaumes, zwei aus Abessinien stammende Borkenkäfer: *Cystogenius major* Strohmeyer n. sp. und *Cladoctonus affinis* Strohmeyer n. gen., n. sp.

Wolff (Bromberg-Schröttersdorf.)

Dewitz, J., Die Zahl der Männchen und Weibchen bei den Kleinschmetterlingen der Rebe. (Weinbau u. Weinhandel. 1911. Nr. 22. u. 23).

Verf. macht auf einige biologische Probleme aufmerksam, die durch den in der Praxis eingeführten Mottenfang gelöst werden könnten. Es handelt sich darum, einen Einblick in die prozentuale Geschlechtsverteilung bei Kleinschmetterlingen zu erhalten. Obwohl Perioden in der Prozentzahl der Geschlechter gefangener Motten, sowohl vom Springwurm, wie von den Traubenwicklern stattfinden, scheint doch im allgemeinen das annähernde Verhältnis 60 Männchen auf 40 Weibchen vorzuherrschen. Derartige Zahlen wurden nämlich sowohl beim Fächerfang, wie beim Lampenfang, beim Traubenwickler, als auch beim Springwurm von verschiedener Seite festgestellt.

K. Müller (Augustenberg).

Fankhauser, F., Eichhörnchenschaden. (Schweizer. Zeitschr. f. Forstwes. Jahrg. 62. 1911. p. 116—122).

Die Klagen über Eichhörnchenschaden wiederholen sich immer häufiger in der forstlichen Literatur. Dabei kommen weniger das Verzehren von Waldsämereien und das Abbeißen von Nadelholztrieben in Betracht, als vielmehr das Entrinden der Gipfel. Vor allem an Lärchen, dann aber auch an Fichten, Kiefern, Tannen, Arven, sowie an verschiedenen Laubhölzern wird der noch glattrindige oberste Teil des Baumschaftes bald unregelmäßig platzweise, bald in spiralförmigen Ringen geschält, so daß, wenn die Verwundung den Stamm ganz umfaßt, der Gipfel noch im gleichen Jahre eingeht.

Verf. beschreibt ein ganz besonders typisches Beispiel aus dem Kanton St. Gallen, wo in einem Wald mit 65 Proz. Fichten und 20 Proz. Lärchen die letzteren bis auf das letzte Stück von Eichhörnchen geringelt und deshalb gipfeldürr wurden. Mit dem Seltenerwerden der Lärchen befielen die Tiere dann auch die Fichten so daß auch von den letzteren schließlich Hunderte pro Jahr herausgehauen werden mußten, bevor die Erlaubnis zum Abschießen der Eichhörnchen erhalten werden konnte. Borkenkäfer, namentlich *Pityophthorus micrographus* und *Tomicus chalcographus* vollendeten das Zerstörungswerk. Verf. wünscht, daß für Edelmarder und Hühnerhabicht, den Hauptfeinden des Eichhörnchens, künftig keine Schußprämien ausgesetzt werden, um einer zu großen Vermehrung des letzt-erwähnten Tieres entgegenzuwirken.

O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Moritz und Scherpe, Einfluß von bleihaltigem Boden auf das Wachstum der Pflanzen. (Mitt. a. d. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Fortwirtsch. Heft 11. 1911. p. 49.)

Erbsen, die auf mennighaltigem Boden gewachsen waren, zeigten keine Erscheinung von Nanismus. Die Pflanzen enthielten in geringen Spuren Blei, „dem Augenschein nach mehr Blei, als die Pflanzen, welche von unbehandeltem Boden stammten.“

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Coupin, H., De l'influence de diverses substances volatiles sur les végétaux supérieurs. (Compt. rend. Ac. Scienc. Paris. T. 151. 1910. p. 1066—1067.)

Verf. prüfte eine größere Anzahl von gasförmigen Giftstoffen auf ihre Wirkung auf Keimpflanzen, z. B. Aceton, Essigsäure, Salzsäure usw. und stellte dann 5 Typen von Giftigkeitsgraden auf. Neger (Tharandt).

Grohmann, Th., Erfahrungen und Anschauungen über Rauchschäden im Walde und deren Bekämpfung. (Samml. v. Abhandl. üb. Abgase u. Rauchschäden. hrsg. v. H. Wislicenus. Heft 6.) Berlin [P. Parey.] 1910. p. 44. Pr. 2,50 M.

Ansichten eines praktischen Forstmannes, die auf eigener Erfahrung beruhen. Das Beobachtete beschränkt sich zwar nur auf ein kleines Gebiet, die allgemeinen Folgerungen dürften aber sicher wirklich ganz allgemein gelten. Es wird die Frage eingehend erläutert, wie die Rauchschäden an den forstlichen Kulturen auftreten, wie also die Ätزشäden, Atmungs-schäden sich zeigen, es wird die Rolle der Bedeutung der Bodenfrische bei den Schädigungen erläutert und die Bekämpfungsmaßregeln von Rauchschäden genannt. Die Photogramme sind sehr gelungen und instruktiv. Man sieht an ihnen deutlich den wichtigen Faktor.

Zwei Resistenzreihen fand der Verf. 1) Fichte, Lärche, Strobe, Kiefer, Tanne. 2) Kastanie, Linde, Ahorn, Eberesche, Esche, Rotbuche, Weißbuche, Schwarzerle, Weißerle, Birke, Pseudoakazie, Eiche.

Matouschek (Wien).

Mirand, M., Les effets du goudronnage des routes sur la végétation. (Compt. rend. Ac. scienc. Paris. T. 151. 1910. p. 949—952.)

Verf. beschreibt die Schäden, welche bei Asphaltierung der Straßen an der umgebenden Vegetation bemerkt werden. Dieselben beruhen hauptsächlich darin, daß giftige Gase der Luft in supramaximaler Menge beigemischt

werden. Die Giftwirkung äußert sich zunächst in Anästhesierung und bei häufiger Wiederholung im Blattfall. Am meisten kommt sie zur Geltung bei ruhiger Luft, und trockenem und heißem Wetter. N e g e r (Tharandt).

Griffon, E., Influence du goudronnage des routes sur la végétation avoisinante. (Compt. rend. Ac. scienc. Paris. T. 151. 1910. p. 1070—1073.)

Verf. kommt auf die Ausführungen von Mirande zurück und betont, daß bemerkenswerte Schäden nur in einzelnen ganz speziellen Fällen zu beobachten sind, im allgemeinen aber die meisten Bäume sich ziemlich widerstandsfähig gegen Asphaltdämpfe erwiesen haben.

N e g e r (Tharandt).

Fischer, Franz, Nochmals die Schädigung des Pflanzenwuchses durch Teerstraßenstaub. (Öster. Gartenzeit. 6. 1911. p. 291—296).

Die Besprechung der Literatur bzw. die Beantwortungen von Fragebogen zeigt folgendes: Das Aufbringen des Teers in kaltem Zustande vermindert die Gefahr für die Vegetation gar sehr; er enthält eben die giftigen Dämpfe nicht. Die sorgfältige Teerung ist Bedingung.

M a t o u s c h e k (Wien).

Crowther, Charles and Ruston, Arthur, G. The nature, distribution and effects upon vegetation of atmospheric impurities in and near an industrial town. (The Journ. of Agric. Science. Vol. 4. 1911. p. 25.)

Zum Studium der atmosphärischen Verunreinigungen machten die Verff. Analysen von Regenwasser; die Proben wurden an verschiedenen Punkten der Industriestadt Leeds und auf einer 9—10 km von dieser Stadt in der Hauptwindrichtung gelegenen Farm gesammelt. In jedem Monat wurden mehrere Regenproben auf ihren Gehalt von N-, S- und Cl-Verbindungen sowie auf freie Säure untersucht. Näheres über die Untersuchungsmethode und über die ermittelten Werte ist im Original nachzulesen.

Die Verunreinigungen der Atmosphäre können die Vegetation auf mannigfache Art und Weise schädigen. Bei sehr starken Verunreinigungen der Luft kann die Lichtintensität wesentlich herabgesetzt werden; so wurde in unmittelbarer Nähe einer Fabrik mit Hilfe von Jodkalium festgestellt, daß etwa 25 Proz. des Tageslichtes absorbiert werden. Die Assimilation der Blätter wird durch die Verunreinigungen der Atmosphäre bedeutend herabgesetzt; Versuche, bei denen die assimilierte CO₂-Menge pro Flächeneinheit bestimmt wurde, zeigten in stark verunreinigter Luft im Vergleich mit guter Luft einen Rückgang von 100 auf 11,5. Endlich haben die Verff. auch Versuche über die Einwirkung stark verdünnter schwefliger Säure auf das Wachstum von Gräsern und auf die Bakterienflora des Bodens angestellt. Es zeigte sich, daß die schweflige Säure den Proteingehalt des untersuchten Thimotheegrasses ungünstig beeinflusste und auch die Zahl der stickstoffbindenden Bakterien im Boden stark reduzierte.

R i e h m (Gr.-Lichterfelde).

Laubert, R., Notizen über die diesjährigen Aprilfröste. (Gartenflora. Jahrg. 60. 1911. p. 274).

Verf. beobachtete, daß durch die Nachtfröste Anfang April — das Thermometer sank bis 7° C — *Spiraea sorbifolia*, *Lonicera tatarica*, *Ribes aureum*, *R. diacantha*, *Forsythia viri-*

dissima, *Prunus cerasifera* var. *pissardi*, *Salix babilonica* und eine Monatsrose ziemlich stark gelitten hatten, während *Ribes sanguineum*, *R. rubrum*, *R. grossularia*, *Forsythia suspensa*, *Syringa vulgaris*, *Sambucus racemosa*, *Crataegus sanguinea*, *Larix europaea*, Süßkirsche, Aprikose, Pfirsiche, Birnen und Roßkastanie nur wenig oder gar nicht beschädigt waren, z. T. wohl, weil sie in der Entwicklung noch weiter zurück waren.

Die Frostschädigung äußerte sich zumeist im Welken der Blätter und Triebe.

In der Folgezeit wurden dieselben Pflanzen weiter beobachtet; dabei stellte sich heraus, daß dauernde Schädigungen bei keiner Pflanze eingetreten waren. Auch die Schädigungen der Obstbäume durch Frühjahrsfröste waren geringer, als man zuerst gefürchtet hatte.

Gefährlicher als die Aprilfröste sind die Kälterückschläge im Mai; sehr schwere Schädigungen stellte Verf. an Fichten, Weißtannen, Erlen, Rotbuchen, Stieleichen, Sumpfeichen, Platanen, *Catalpa*, *Amorpha*, *Aspidium thelypteris*, *A. spinulosum* und *Pteridium aquilinum* fest. — Verf. weist am Schluß auf die Vorbeugungsmaßregeln hin, die man in Amerika gegen Frühjahrsfröste getroffen hat; in Obstplantagen werden kleine Öfen aufgestellt, etwa 30—50 auf einen Morgen; diese werden angezündet, sobald die Wetterstationen Nachtfröste prophezeien.

Rieh m (Gr.-Lichterfelde).

Busse, Frost-, Ring- und Kernrisse. Beobachtungen aus meiner Försterzeit. (Forstwissenschaftl. Zentralbl. Jg. 32. 1910. p. 74—84. M. 1 Taf.)

I. Frostrisse. Es existiert noch keine Klarheit über ihre Entstehungsweise trotz der Theorien von R. Hartig und Gayer. Die Frostwirkung kann nämlich nicht absolut von dem Temperaturminimum abhängig gemacht werden, da sonst bei genügend niedriger Temperatur und sonst gleichen Bedingungen alle Stämme eines Bestandes oder wenigstens alle Stämme einer besonders empfindlichen Holzart frostrissig werden müßten. Als Sekundärfaktoren müssen nach Verf. Wind und Standort mit wirksam sein. Ost-, Nordost- und Nordseiten werden nicht bevorzugt; der Wind wirkt vielmehr durch seine eigene ihm innewohnende mechanische Kraft. Der Frostriß sitzt nämlich stets zwischen zwei Wurzeln bzw. deren Hälsen. Wird der Frostriß auf dem Wurzelhalse aufsitzend gefunden, so findet man doch stets im Boden eine Wurzelgabelung. Der Frost erzeugt rings im Schaftmantel eine Spannung und der Wind eine Spannung an bestimmter Stelle. Dann wird dadurch die Frostspannung einerseits erhöht, anderseits lokalisiert, sie wird durch die Windspannung gezwungen, zwischen zwei Wurzeln sich auszulösen. Je stärker Zug und Druck sind, um so größer werden die Spannungen und um so häufiger wird es zur Auslösung der Spannungen kommen. Die meisten Frostrisse müßten demnach an alten starkwurzlichen und breitkronigen Bäumen gefunden werden. Und dies ist auch der Fall! Unter allen Hölzern zeigt die Eiche die meisten Frostrisse. In sehr jungen Beständen fehlen diese Risse, trotzdem auch hier unzweifelhaft Frostspannungen existieren; die Spannung aber tritt wegen der noch bedeutenden Elastizität des Stammes in so beschränktem Maße auf, daß die Auslösung der Frostspannung unterbleibt. Das Frostreißen der Bäume hört man auch

bei Windstille; dann handelt es sich aber nicht um die Entstehung neuer Frostrisse, sondern alte Frostrisse reißen wieder auf. Hierzu dient ja allein die durch den Frost hervorgerufene Spannung. Das Frostreißen scheint überhaupt nur in den Morgenstunden stattzufinden.

In welcher Weise kommt nun noch der Standort in Frage? Da Vertreter derselben Baumart sich verschieden frostrißempfindlich zeigen, so beruht diese Erscheinung auf Holzstrukturverschiedenheiten, welche der Standort bedingt. Von größter Bedeutung ist die Stammernährung. Ein nasser Standort hat eine Überernährung zur Folge. Die Baumnährstoffe gehen zu weit in Lösung, das Baumindividuum wird bis zum gewissen Grade ungesund und ist daher Angriffen gegenüber weniger widerstandsfähig als der normal ernährte Baum. Ein Baum ist um so frostsicherer und frostrißsicherer, je besser er ernährt wird. Wandern die Reservestoffe im Frühjahr nach der Krone hin ab, so tritt der Baum in seine frostrißempfindlichste Periode. — Jeder Frostriß hat außer einer breitesten Stelle (Frostleiste) auch eine plastisch höchste Stelle. Beide Stellen liegen stets in derselben Ebene. Wo einerseits sich die Holzfasern am weitesten voneinander trennen und die stärkste Kallusablagerung nötig ward, um durch Überwallung den Riß wieder zu schließen, dort ist der Entstehungspunkt des Frostrisses. Von hier verläuft der Riß nach oben und unten der Holzfaserung folgend. Meist ist der nach der Krone zu verlaufende Strahl der längere. Da sich der Stamm dicht über dem Boden am tiefsten abkühlt, so erreicht die Frostspannung hier ihr Maximum.

II. Ringrisse. Sie verlaufen den Jahrringen parallel. Die jahresweise verschiedene Ernährung der Stämme ist maßgebend für die Ausbildung ihrer Jahresringe; Reichtum an Nahrung erzeugt breite, Mangel an Nahrung schmale Jahresringe. Wechseln nun solche Jahresringe miteinander ab, so ist der Festigkeitsgrad des Holzkörpers ein geringer. Durch die verschiedene Beugungselastizität der breiten und schmalen Jahrringe ist die Beugungsfestigkeit des ganzen Holzkörpers beeinträchtigt. Bewegt der Wind nun einen solchen Stamm, so kommt es dort, wo ein schmaler und breiter Jahrring zusammenstoßen, zu einem Ringriß. Der Sitz dieser Risse kann nur auf den Wurzeln bzw. deren Halsen sein.

III. Kernrisse. Nicht nur das Kernholz, sondern auch mitunter das Splintholz durchsetzen diese Risse, welche wie die Frostrisse Radialrisse sind. Ihr Unterschied liegt darin, daß die Kernrisse ihre breiteste Stelle im Zentrum des Baumschaftes (an der Markröhre) haben, während diese beim Frostriß in der Peripherie liegt. Ihre Zahl und Stärke nimmt mit wachsendem Alter der Stämme zu. Entstehungsursache: Weitgehende Austrocknung des Stamminneren, gewisse Unterernährung an P, K, Ca (durch welche die sternförmigen, den Kernrissen sehr ähnlichen Risse der Knollengewächse erzeugt werden), dann der Wind.

Nicht erläutert werden diejenigen Rißarten, die nicht auf die Wirkung des Windes zurückzuführen sind und zwar die nach der Fällung im Kerne des Holzes (namentlich Nadelholzes) strahlenförmig sich ausbreitenden „Kernrisse“, die zu den Luftrissen gehören, ferner die „Kernschäle“, auch „Ringriß“ genannt, weil seine Ursache in der belebten Natur (Tiere, Pilze) zu suchen ist.

M a t o u s c h e k (Wien).

Phillips, Frank J., Hail injury on forest trees. (Transact. Acad. of Science of St. Louis. Vol. 19. 1910. p. 49—56. W. 7 tabl.)

12*

Namentlich in den mittleren westlichen Staaten der Union (Missouri und Nebraska) kann man die Wirkung des Hagelschlags gut studieren.

Die Nadelbäume litten bedeutend weniger als die Laubbäume, am allerwenigsten die rote Ceder. Folgende Tabelle veranschaulicht die relative Widerstandsfähigkeit der Laubbäume, wobei diejenige Baumart mehr zu leiden hat, als die nächstfolgende:

Entlaubung: *Catalpa*, *Platanus*, *Morus*, *Populus*, *Negundo*, *Juglans*, *Fraxinus*, *Acer*, *Gleditschia*, *Salix* (sandbar Willow), *Ulmus* (American Elm), *Ulmus* (English Elm), *Maclura*. Schäden an Zweigen: *Catalpa*, *Morus*, *Negundo*, *Populus*, *Salix*, *Salix* (sandbar Willow), *Platanus*, *Fraxinus*, *Acer*, *Juglans*, *Gleditschia*, *Ulmus* (American Elm), *Ulmus*, *Maclura*.

Die Schäden durch die Hagelkörner an der Rinde der Zweige wurden auf den Tafeln nach Photographien reproduziert.

Im allgemeinen konstatierte Verf. folgendes:

1) Bäume mit elastischen Zweigen litten weniger als solche mit steifen. Arten mit schmälere Zweigen oder mit hartem Holze wurden stärker hergenommen als solche mit breiten Zweigen und weicherem Holze. Bezüglich der Blätter: saftige Blätter litten mehr als lineare, zerschlitzte oder ledrige.

2) Bei *Catalpa* wird gezeigt, daß die wundgeschlagene Stelle am Zweige völlig vernarbt. Es ist aber kein Wunder, daß *Polystictus versicolor* Fr. („dry rot“) an solchen Stämmen sich gern ansiedelt.

Matouschek (Wien).

Molliard, M., L'azote et la chlorophylle dans les galls et les feuilles panachées. (Compt. rend. Ac. scienc. Paris. T. 152. 1911. p. 272—274.)

Verf. zeigt auf Grund von Analysen, daß in Gallen die Menge von löslichen stickstoffhaltigen Substanzen bedeutend größer ist als in gewöhnlichen Blättern, namentlich wenn dieselbe in Beziehung gesetzt wird zum Gesamtgehalt an stickstoffhaltigen Substanzen. Eine ähnliche Beziehung fand der Verf. bei chlorophyllhaltigen bzw. panachierten Pflanzenteilen, derart, daß in letzteren eine Anreicherung an löslichen Eiweißstoffen zu beobachten ist.

Neger (Tharandt.)

Smith, Erwin F. and Townsend, C. O., Crown-gall of plants: its cause and remedy. (U. S. Dep. of Agric. Bur. of Plant. Ind. Bull. No. 213. 1911.)

In der vorliegenden Arbeit haben die Verff. eine zusammenfassende Darstellung ihrer Studien über „Crown-gall“ gegeben. Cavares hatte zuerst (1897) einwandfrei durch Infektionsversuche mit Reinkulturen nachgewiesen, daß ein Krebs des Weinstockes durch Bakterien hervorgerufen wird; derselbe Autor führte, ohne Infektionsversuche angestellt zu haben, auch einen Krebs des Pfirsichbaums auf Bakterien zurück. Verschiedene andere Forscher haben über die Ursache krebsartiger Krankheiten von Pflanzen andere Angaben gemacht; so führt von Thümen einen Krebs des Weinstockes auf *Fusisporium* zurück, Laubert einen Krebs der Rose auf *Coniothyrium*, Stocklase eine Gallenbildung an Rüben auf *Tylenchus*, Bubák auf *Histiostoma*; endlich sehen viele (Goethe, Viala, Sorauer, Briem, Prillieux u. a.) die Ursache krebsartiger Bildungen in mechanischen Verletzungen oder Frostschädigungen. In Amerika hielt Toumey einen Myxomyceten, *Dendrophagus globosus*, für den Erreger der „Crown-gall“, Reddick glaubte, in einem neuen Pilz, *Fusicoccum viticolum*, den Erreger des Weinkrebses ermittelt zu haben, und Lataste machte

Margarodes vitium für die Gallen des Weinstockes verantwortlich. Die Verff. sind der Ansicht, daß die von ihnen untersuchte Krankheit „Crown-gall“ mit dem Krebs oder Grind des Weinstockes, dem Wurzelkropf der Zuckerrübe und dem Krebs anderer Gewächse identisch ist und glauben, in dem *Bacterium tumefaciens* den Erreger aller dieser Krankheiten ermittelt zu haben. Tatsächlich kommt man auch auf Grund der zahlreichen Versuche der Verff. zu der Überzeugung, daß das genannte Bacterium einen Krebs an vielen Pflanzen hervorrufen kann; damit ist aber nicht gesagt, daß alle krebsartigen Erkrankungen auf *Bacterium tumefaciens* zurückgeführt werden müssen. Wenn andere Forscher unter den üblichen Kautelen mit Reinkulturen, natürlich nicht mit Speziesreinkulturen, sondern mit absoluten Reinkulturen, krebsartige Wucherungen an Pflanzen hervorrufen konnten, so zeigen diese Versuche, daß nicht nur *Bacterium tumefaciens* krebsartige Erscheinungen hervorruft. Es ist ja sehr wohl denkbar, daß dasselbe Krankheitsbild durch verschiedene Organismen oder auch durch anorganische Einflüsse hervorgerufen werden kann, und es ist nicht berechtigt, wenn die Verff. die verschiedensten krebsartigen Erkrankungen mit „Crown-gall“ identifizieren.

Die ersten Versuche führten die Verff. mit Gallen aus, die an Stengeln und Blättern von *Chrysanthemum frutescens* gefunden wurden. Nach zahlreichen vergeblichen Bemühungen gelang es, ein Bacterium zu isolieren, das bei Infektionsversuchen wieder Gallen an *Chr. frutescens* hervorrief. Die Verff. haben den Organismus bereits vor Jahren beschrieben und *Bacterium tumefaciens* Smith et Towns. genannt. (Vgl. d. Zeitschr. Bd. 20. 1907. p. 89.)

Mit dem aus *Chrysanthemum frutescens* isolierten Organismus gelangen Infektionsversuche an folgenden Pflanzen:

Chrysanthemum leucanthemum var. *pinnatifidum*, *Chr. coronarium*, *Chr. segetum*, *Chr. coccineum*, *Bellis perennis*, *Tragopogon porrifolius*, Tomate, Kartoffel, Tabak, Oleander, Zuckerrüben, Runkelrüben, Radieschen, Karotten, Pfirsichbaum, Mandelbaum, Birnbaum, Apfelbaum, Himbeere, Hopfen, Kohl, *Trifolium repens*, *T. pratense*, *Medicago sativa*, *Dianthus caryophyllus*, *Juglans regia*, *Pterocarya fraxinifolia*, *Populus canescens* und Weinstock.

Negativ fielen die Versuche mit folgenden Pflanzen aus:

Impatiens sultani, *Trifolium incarnatum*, Rose, Olive, Brombeere, echte Kastanie, Eiche, *Populus fastigiata*, *P. deltoides* und *Allium cepa*.

Außerdem haben die Verff. versucht, aus Gallen, die an anderen Pflanzen spontan auftraten, Bakterien zu isolieren und mit diesen *Chrysanthemum frutescens* zu infizieren. Es gelang, Gallen an *Chr. frutescens* hervorzurufen mit Bakterien vom Weinstock, Luzerne, Pfirsich, Rose, Quitte, Runkelrübe, Hopfen, echte Kastanie und Weide; erfolglos waren die Infektionen mit Bakterien aus *Lonicera caprifolium*, *Arbutus unedo*, Baumwolle und Himbeere. Mit den Bakterien aus Weinstockgallen konnten Zuckerrübe, Mandelbaum und Weinstock erfolgreich infiziert werden, Opuntie dagegen nicht. Mit Bakterien aus Luzerne-Gallen wurde Luzerne und Zuckerrübe erfolgreich infiziert, dagegen nicht Pfirsich; mit Pfirsich-Bakterien wurden außer Pfirsich *Pelargonium zonale*, Apfelbaum, Rose, Zuckerrübe, Hopfen und Eiche erfolgreich infiziert, dagegen nicht Olive, Phlox, Verbena, *Impatiens*, *Magnolia*, *Paeonia officinalis*, *Juglans regia*, *Tradescantia*, Weinstock und Himbeere. Mit Bakterien aus Rosengallen

wurden Rosen und Zuckerrüben infiziert. Pfirsich- und Apfelbaum dagegen nicht. Die Bakterien aus Hopfengallen riefen an Hopfen, Tomaten, Oliven, Weinstock, Mandelbaum und Zuckerrübe Gallen hervor. Die Organismen aus krebsartigen Wucherungen von Pappeln riefen dasselbe Krankheitsbild hervor an: Oleander, Opuntie, Weinstock, Zuckerrübe, *Brassica* und Apfelbaum, dagegen nicht an Baumwolle und Calla. Völlig erfolglos blieben die Infektionen mit den aus Quittenbaumgallen isolierten Bakterien selbst bei Infektionsversuchen mit Quittenbäumen.

Über die Anstellung der Versuche, den Umfang der Impfungen und die Anzahl der gelungenen Infektionen geben die Verff. für jeden einzelnen Fall genaue Daten.

Auf die Schilderung der Infektionsversuche folgen kurze Angaben über die Anatomie der Gallen; ausführlicher wird die Morphologie von *Bacterium tumefaciens*, die Färbung, das Verhalten auf verschiedenen Nährböden, die Wirkung von Säuren und Alkalien usw. behandelt. Die Organismen aus verschiedenen Pflanzen waren morphologisch und physiologisch so wenig verschieden, daß die Verff. zu der Überzeugung kommen, daß alle diese Bakterien eine einzige Varietät darstellen.

Die Isolierung der Bakterien aus den Gallen macht Schwierigkeiten, weil sich sehr bald saprophytische Bakterien in den Krebswucherungen ansiedeln, und weil außerdem *Bacterium tumefaciens* sich in den Gallen anscheinend nur langsam vermehrt. Der einwandfreie Nachweis der Bakterien durch Färbung im Gewebe ist den Verff. nicht gelungen: sie vermuten, daß die Bakterien von der Wirtspflanze abgetötet werden und daß sich in den Krebswucherungen sehr bald nur Involutionsformen finden, wie sie in Kulturen beobachtet wurden.

Die ausführlichen hypothetischen Erörterungen über die Beziehungen der Krebsbildungen bei Pflanzen zu ähnlichen Wucherungen im Tierkörper sollen hier übergangen werden: es sei nur erwähnt, daß die Verff. auch die tierischen Krebswucherungen für parasitär halten.

In den Krebswucherungen der Pflanzen gehen, abgesehen von der lebhaften Zellteilung auch andere Veränderungen vor sich: so wurden z. B. in Zuckerrüben geschwulsten mehr Oxydasen gefunden, als in gesunden Rüben. Verschiedene Versuche mit *Chrysanthemum frutescens* lassen die Verff. zu der Vermutung kommen, daß Pflanzen nach wiederholter Impfung mit *Bact. tumefaciens* immun werden können. Von geimpften Pflanzen, an denen Gallen aufgetreten waren, wurden Stecklinge gemacht, die wieder geimpft wurden und nach erfolgter Gallenbildung abermals durch Stecklinge vermehrt wurden usw. Nach mehrfacher Wiederholung bildeten sich an den Stecklingen keine Gallen mehr, während die Infektion an anderen Exemplaren von *Chr. frutescens* anging.

Am Schluß ihrer umfangreichen Arbeit besprechen die Verff. die Schädigungen, welche durch „Crown-gall“ hervorgerufen werden. Das sicherste Mittel zur Bekämpfung der Krankheit besteht in der rücksichtslosen Vernichtung aller erkrankten Pflanzen. — Endlich sei noch bemerkt, daß auf 36 Tafeln Photographien von Gallen an verschiedenen Pflanzen, sowie einige mikroskopische Abbildungen reproduziert sind.

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Thomas, Fr., Verzeichnis der Schriften über deutsche Zoocécidien und Cecidozoen bis einschließlich 1906. (Zoologica. Heft 61. Stuttgart 1911.)

Von dem groß angelegten, mit namhafter Unterstützung von dem Deutschen Reichsamt des Innern bedachten Gallenwerke „Die Zoocecidien Deutschlands und ihre Bewohner“, welches Ew. H. R ü b s a a m e n herausgibt und das im Laufe von etwa 6 Jahren vollständig vorliegen soll, bildet diese Arbeit das erste Stück der Lieferung I.

Verf., welcher seit fast einem halben Jahrhundert eifrig und erfolgreich sich mit dem Studium der Gallenbildungen praktisch und theoretisch beschäftigt hat, dabei die einschlägige Literatur fortlaufend kennen gelernt und für seine eigenen Zwecke entsprechende Notizen gesammelt hat, bietet hier der Allgemeinheit diese mühevollen Arbeit. Dem Cecidologen ist es von großem Vorteil, für die umfangreiche Literatur einen zuverlässigen Wegweiser zu haben, da einerseits die wissenschaftlichen Arbeiten über Gallenkunde, weil zwei großen Arbeitsgebieten angehörend, außergewöhnlich stark zerstreut sind und andererseits viele Fachgenossen richtiges und zweckentsprechendes Zitieren niemals lernen.

In der Einleitung werden kurz die Prinzipien angegeben, nach denen die Zusammenstellung erfolgt ist. Um möglichst Raum zu sparen, sind für die benützten Schriften Abkürzungen eingeführt, welche in einem besonderen Verzeichnisse in übersichtlicher Weise zusammengestellt sind. Das Schriftenverzeichnis umfaßt trotz dieser zweckmäßigen Abkürzungen fast 100 Seiten, ein Beweis, wie zahlreich die direkt oder indirekt mit der Gallenkunde Deutschlands zusammenhängenden wissenschaftlichen Veröffentlichungen sind.

Jedem auf diesem Gebiete Arbeitenden wird das äußerst sorgfältig und gründlich durchgeführte Schriftenverzeichnis ein wertvolles und nützliches Hilfsmittel sein.

R o s s (München).

De Stefani, T., I Zoocecidii sin'ora noti dell' Eritrea e della Somalia italiana. (Bollett. del R. Orto Botan. e Giard. Colon. di Palermo. Vol. 9. 1910. p. 129—136.)

Liste der aus Somalia und Eritrea bekannt gewordenen Zoocecidien nach den Publikationen Del Guercios, Trotters, De Stefanis und R ü b s a a m e n s. Sehr wenige Arten sind bestimmt. Die Gallen sind alphabetisch nach den Wirtspflanzen angeordnet. W. Herter (Tegel).

Bagnall, Richard S., New South African Thysanoptera. (Annals of the South African Museum. Vol. 5. Part 8. 1910. p. 425—428, with fig.)

Beschreibung der neuen Art *Anthothrips nigricornis*, die häufig auf den Blüten von *Europs*, *Diplopappus*, *Olipterus* und *Sebaea* im Kap der Guten Hoffnung vorkommt. Abgebildet wird in Details eine zweite neue Art: *Panurothrips caudatus*, die sich durch einige morphologische Eigenschaften von *P. gracilis* Bagn. unterscheidet. Leider konnte diese Art in der Natur nicht beobachtet werden.

M a t o u s c h e k (Wien).

Schilberszky, K., Vorlage von Abnormitäten. (Vortrag. Magyar botan. lapok. Bd. 9. 1910. p. 409—410.)

1) Birne mit Diaphyse.

2) Paprikafrucht, an deren inneren Fruchtwand sich kleine Früchte gebildet haben, da an Stelle der Samenanlage sich Fruchtblätter gebildet hatten.

M a t o u s c h e k (Wien).

Geisenheyner, L., Über Fasziationen aus dem Mittelrheingebiete. (Jahrb. d. Nassauisch. Ver. f. Naturk. Jg. 63. 1910. p. 19—34.)

Nach dem Vorgange J. Nießens widmete Verf. viel Zeit dem Auftreten der Fasziationen: Genaue Fundorte, genaue Beschreibung, Angabe der Häufigkeit. 40 Proz. derselben erwiesen sich als neu; die Kompositen wiesen die größte Zahl auf. Die Ursache der Fasziationen ist auf innere Ursachen zurückzuführen; es gibt aber auch äußere Ursachen, die dann anzunehmen sind, wenn Achsenorgane innig miteinander verwachsen. Die letzteren Fasziationen bezeichnet Verf. als Pseudofasziationen. — Auf folgenden Arten wurden Verbänderungen bisher noch nicht bemerkt:

Aconitum napellus L., *Cardamine pratensis* (mit Zwangsdrehung), *Raphanus Raphanistrum*, *Ampelopsis quinquefolia*, *Phaseolus multiflorus* Lam., *Ulmaria pentapetala* Gil., *Fragaria grandiflora* Ehrh., *Rosa?* (Crimson Rambler), *R. Damascena* Mill., *R. canina* (mit charakteristischen Spiralwindungen), *Phyllocactus Ackermanni* How. (nach dem Ende zu sich verbändernde Luftwurzeln), *Conium maculatum*, *Pastinaca opaca* Bernh. (Pseudofasziation), *Daucus carota*, *Gallium mollugo*, *glaucum*; *Valerianella carinata* Loisl., *Scabiosa columbaria* L. (aus 3 Stengeln entstandene Pseudofasz.), *Inula media* M. B., *Gaillardia pulchella* Foug., *Anthemis tinctoria*, *Matricaria inodora* L. (die Umgestaltung erstreckt sich auf eine Veränderung in den Zahlenverhältnissen der Blütenorgane, auf einer Verwachsung der Blüten, auf einer Verwandlung einzelner Blütenteile, wobei zumeist auch eine Vermehrung derselben eintritt und auf einer Trennung von Blütenteilen, die bei der normalen Pflanze verwachsen sind). *Artemisia vulgaris*, *Calendula arvensis* (Pseudofasz.), *Senecio vulgaris*, *Campanula cervicaria* L. (Verbänderung in einer Gabel sich auflösend), *Vincetoxicum officinale*, *Heliotropium europaeum* L., *Lycium rhombifolium* Dipp., *Verbascum thapsus*, *Veronica spicata* var. *orchidea* Cr., *Euphrasia officinalis* f. *grandiflora*, *Scrophularia aquatica* L., *Rhinanthus minor* W. et Grab., *Orobanche ramosa*, *Mentha sativa*, *Salvia pratensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Thesium pratense*, *Mercurialis annua*, *Salix triandra* L., *Spiraea callosa* β *albiflora* Miq.

Matouschek (Wien).

Fries, Rob. E., En fascierad pelar-kakti. [Über einen faszierten *Cereus pasacana*]. (Svensk botan. Tidskr. Bd. 4. 1910. p. 153—154.)

Auf Puna de Jujuy, 3800 m, in Nordargentinien fand Verf. ein sonderbar fasziertes Exemplar der genannten Pflanze, das er beschreibt und abbildet.

Matouschek (Wien).

Schmidt, Hugo, Wuchsstaung, Zweigsucht und Vergrünung an *Daucus Carota* L., hervorgerufen durch am Stengelgrunde lebende Aphiden. (Fühlings Landw. Zeitung. Jg. 60. 1911. p. 103.)

Die Pflanzen waren merkwürdig niedrig, aber vielstengelig und buschig, vielfach saßen die Blütendolden scheinbar auf dem Boden auf oder schienen direkt aus der Wurzel zu kommen. Dicht am Erdboden fanden sich an den Pflanzen rötliche, schwarzblaue und auch grauweiße Blattläuse in großer Anzahl vor. In einem Falle zeigten die befallenen Pflanzen außer starker Wuchsstauchung noch eine merkwürdige Umbildung in den Blütenständen, für die nach der folgenden Beschreibung der Name „Vergrünung“ eigentlich nicht recht passend ist. Die Hüllblätter der Dolden waren vergrößert, breit weißhäutig und nur in der Mitte mit grünem Längsstreifen gezeichnet und machten infolgedessen den Eindruck von Blütenblättern. Die einzelnen Blütchen der Döldchen waren dagegen in staubgefäßähnliche Organe um-

gewandelt. Die Ähnlichkeit mit Staubgefäßen wurde besonders durch die fleischigen, am Grunde rötlichen Stiele dieser „Kummerblütchen“ und durch die kopfförmig geschlossenen, erst gelblich grünen, dann gebräunten Blütchen selbst hervorgerufen. Da H o u a r d in seinem großen Gallenwerke „Les Zoocécidies des plantes d'Europe et du Bassin de la Méditerranée“ von *D a u - c u s C a r o t a* nur zwei Aphiden-Gallen anführt, von denen die eine als eine aus einer Häufung grüner Blütchen mit verkürzten Stielchen, die andere als eine aus krausen, aufgewirbelten, rötlich gefärbten Blättern bestehende Galle beschrieben wird, so liegt hier eine neue, jedenfalls noch nicht veröffentlichte Aphidengalle vor, die vielleicht anderswo ebenfalls nicht selten sein dürfte. Da Verf. kein Aphidenkenner ist, muß die Art der Erzeuger vorläufig unbestimmt bleiben. S t i f t (Wien).

Lilienfeld, F., Über eine Anomalie des Blattgewebes bei *Nicotiana Tabacum* und *Corylus Avellana* var. *laciniata*. (Anzeig. d. Akad. d. Wissensch. Krakau, math.-nat. Kl. 1910. Ser. B. p. 714—719, mit 2 Taf.)

I. Auf Java sah R a c i b o r s k i auf der unteren Blattfläche von *Nicotiana Tabacum* starke, dunkelgrüne Intumeszenzen, so daß eine unregelmäßige Faltung der Spreite entsteht. Diese Krankheit heißt dort „Krupuk“; das betreffende Blatt kann nicht als Deckblatt für Zigarren verwendet werden. Verf. untersuchte solche Blätter genauer, und macht folgende Mitteilungen: An den Stellen, wo bei *Nicotiana* normalerweise ein Mesophyll weder als Pallisadengewebe auf der Ober- noch als Schwammparenchym auf der Unterseite gebildet wird, treten in ähnlicher Weise wie auf der Oberseite 2—3 Zellschichten auf, welche aus sehr verlängerten Zellen bestehen, die bezüglich der Form und Lagerung typischen Pallisadenzellen entsprechen. Diese Zellgruppen bilden die dunkelgrünen Intumeszenzen. Die Anomalie erwies sich als nicht erblich und nicht ansteckend. R a c i b o r s k i hat in Java Samen von Krupuk-kranken Individuen ausgesät; an der ersten Generation sah er keine Spur einer Anomalie; die 2. Generation konnte er nicht mehr untersuchen.

II. Bei *Corylus Avellana* var. *laciniata culta* sah Verf. ähnliche Intumeszenzen, wobei es zu keiner Faltung des Blattes kommt. Auch hier werden letztere durch lokale unter den Gefäßbündeln auftretende pallisadenähnliche Zellen hervorgebracht. Die Intumeszenzen sind über die ganze Blattfläche zerstreut als kleine rundliche Erhebungen. Kommt es zu einer Kräuselung des Blattrandes, so treten dort außer den gewöhnlichen kopf- und keulenförmigen Drüsen auch solche Drüsen auf, die für *Corylus ferox* bezeichnend sind, aber bei *Corylus Avellana* ausnahmsweise am Blattstiele vorkommen. Diese Drüsen sind ausgezeichnet durch einen sehr langen Stiel, der aus pallisadenähnlichen Zellen besteht. Unabhängig von äußeren Faktoren werden die Intumeszenzen schon in der Knospe angelegt, Verf. beschreibt ihre Entwicklung. Die Ursache liegt nach Verf. wohl in folgendem: Innere Faktoren induzieren in den undifferenzierten Zellen, die sich normalerweise zum Schwammparenchym entwickeln sollten, lokal pallisadenähnliche Ausbildung. Bei beiden Pflanzen kommt es zu einem isolateralen Blattbau.

III. Beide Fälle stehen einzeln da, da bei *Ficus elastica* nach S o r a u e r die Intumeszenzen durch äußere Einflüsse verursacht werden. M a t o u s c h e k (Wien).

Wisniewski, P., Über Induktion von Lenticellenwucherungen bei *Ficus*. (Anzeig. d. Akad. d. Wissensch. Krakau, math.-naturw. Kl. Serie B. (Biol. Wissenschaften). 1910. No. 5. p. 359—367, m. 2 Taf.)

1) Bestrich Verf. die Zweigoberfläche von *Ficus australis* und *F. elastica* mit flüssigem Paraffin, so bilden sich (mitunter nach einmaligem Bestreichen) Lenticellenwucherungen. Sie treten zuerst an den Knoten auf, manchmal in langen regelmäßigen Reihen. Die Dimensionen messen bis 4 mm Diameter.

2) Es gelang nicht Wucherungen zu erzielen an Zweigen, welche in mit Dampf gesättigte Atmosphäre gebracht wurden. Daher ist es zweifelhaft, ob sie ausschließlich bei diesen Pflanzen infolge von Erschwerung der Transpiration durch Paraffinüberzug entstehen.

3) Die Anatomie der Geschwülste zeigt eine starke Elongation der Lenticellen und Rindenzellen, Teilung derselben und mitunter Entstehung mächtiger Schichten von Kork. Matouschek (Wien).

Fehér, Eugen, Pelóriás *Linaria vulgaris* előfordulása Budapesten. [= Über das Vorkommen von Pelorien an *Linaria vulgaris* bei Budapest.]. Vortrag. (Magyar botanikai lapok. Bd. 10. 1911. p. 98.)

Die Pelorien an der genannten Art sprechen nach dem Vortragenden nicht für die De Vries'sche Mutationstheorie, sondern sind auf ökologische Faktoren zurückzuführen, da viele Übergänge zwischen normalen und aktinomorphen Blüten gefunden wurden. Matouschek (Wien).

Benson, M., Root parasitism in *Exocarpus* (with comparative notes on the haustoria of *Thesium*). (Annals of Bot. Vol. 24. 1910. p. 667—679.)

An den Wurzeln von verschiedenen *Exocarpus*-arten, namentlich *Ex. cupressiformis* in Killara (Neu-Südwest) wurden unzählige in Form und Größe sehr variierende Haustorien gefunden. Ihre Anatomie wurde untersucht und mit derjenigen von *Thesium* (Schweiz) verglichen. Die Haustorien bestehen zum großen Teil aus einem verholzten Gewebe, welches aus Elementen zusammengesetzt, für die der Name: „Phloeotracheiden“ vorgeschlagen wird. Es wird vermutet, daß dieses Gewebe die Bedeutung eines Filters hat. Neger (Tharandt).

Seeger, Rudolf, Versuche über die Assimilation von *Euphrasia* (sens. lat.) und über die Transpiration der *Rhinantheen*. (Anzeig. d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien. 1910. No. 20. p. 361—362.)

1) Es wird auch für *Euphrasia* der Nachweis über die Assimilationstüchtigkeit des Laubes erbracht. Dies ist wichtig, denn Bonnier meint, daß die Assimilation von *Euphrasia* fast gleich Null ist. Verf. zeigt aber, daß Assimilation und Stärkeabfuhr als völlig normal vor sich gehen.

2) Die Transpiration der *Rhinantheen* (untersucht wurde außer *Euphrasia* auch *Alectorolophus*) ist an Intensität der der sämtlichen daraufhin untersuchten autotrophen Pflanzen (auch *Hygrophil*) um ein Mehrfaches überlegen. Dies wurde nachgewiesen durch Kobaltpapier-

versuche (nach Stahl) und durch Wägungsversuche. Zum Vergleiche wurden auch die Resultate Renners in „Flora“ Bd. 100, 1910 herangezogen.

3) Da durch Versuche Heinrichers erwiesen ist, daß der Schwerpunkt des Parasitismus der Rhinanthen im Bezuge der anorganischen Nährsalze gelegen ist, erscheint die außerordentliche Stärke der Transpiration als eine zweckmäßige, diese Art des Parasitismus fördernde Anpassung.

4) Bei den Rhinanthen sind hochentwickelte wasserausscheidende Drüsen (Schilddrüsen) vorhanden, welche nach Verf. dazu dienen, bei verhin-
derter Transpiration durch Ausscheidung flüssigen Wassers den Nährsalz-
bezug zu gewährleisten. Matouschek (Wien).

Baenitz, C., Allgemeines über Viscum album L. und neue Nährpflanzen derselben für Schlesien und Ostpreußen. (Allgem. botan. Zeitschr. Jg. 17. 1911. p. 83—88.)

1) Von neuen Nährpflanzen der Mistel für Preuß.-Schlesien sind zu nennen:

Betula alba L., *Carpinus betulus*, *Fraxinus exelsior*; *Salix caprea*, *purpurea*, *blanda*; *Juglans nigra*, *Quercus rubra* und *palustris* Dur., *Populus alba* L., *candicans*, *nigra*; *Prunus Padus*, *Rosa canina*, *Crataegus mollis*, *C. prunifolia* Pers. und *punctata* Jacq., *Malus baccata* Borkh., *M. baccata* × *prunifolia*.

2) Um Breslau und Königsberg i. Pr. ist *Populus monilifera* Ait, nicht *P. nigra*, der Lieblingsbaum. Für Ostpreußen ist bemerkenswert *Prunus spinosa* und *Salix pentandra* L. Im ostpreussischen Samlande fand Verf. den Halbschmarotzer auch auf *Prunus spinosa*, wo die Larven von *Anobium paniceum* der Mistel arg zugesetzt haben. Eine Tannenmistel von Zobten trug einen Zweig mit einem dreigliedrigen Blattwirbel, die ♂ Pflanze hat breiteiförmige, kurze, die ♀ aber viel längere Blätter.

3) Die verschiedenartigsten Formen der Laubholzmistel fand Verf., sie werden kurz beschrieben. Alle Versuche, morphologische Varietäten aufzustellen und durch einwandfreie Diagnosen zu begründen, hatte nach den gründlichen 30jährigen Studien des Verf. kein Resultat gebracht.

Matouschek (Wien).

Lemcke, A., Die Mistel. (Georgine. 1910. No. 49. 4 pp.)

Nur das Ausschneiden resp. Ausstämmen des Parasiten aus den Zweigen bringt Erfolg. Die Wunden sind sorgfältig mit Holzteer zu verschließen. Die abgeschnittenen Büsche werden vom Wilde und dem Vieh gern gefressen.

Matouschek (Wien).

Lehmann, Ernst, Ein biologisch interessantes Vorkommen von Lathraea Squamaria. (Schriften d. naturw. Ver. f. Schleswig-Holstein. Bd. 14. 2. 1910. p. 294—295.)

In einem 1 m tiefen, zugedeckten Schachte wurden 100 blühende Sprosse der genannten Art gefunden. Die Schäfte waren bis 30 cm lang, die Traube locker, die Blüten standen an den Schäften tief unten; keine Kleistogamie, normal entwickelte Kapseln.

Matouschek (Wien).

Wüst, Die hohe Sommerwurz (Orobanchelator Sutt.) auf Trifolium pratense. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenb. u. Pflanzenschutz. Bd. 9. 1911. p. 29—30.)

Orobanchelatio Sutt., bisher nur auf *Centaurea Scabiosa* gefunden, zeigte sich in diesem Jahre auch auf deutschem Rotklee, und zwar auf drei verschiedenen Feldern, in solcher Menge, daß in wenigen Wochen mehr als ein Drittel der ganzen Fläche von dem Parasiten vernichtet wurde.

Die Bestimmung der Schmarotzerpflanze ist genau. Ein Übergang derselben von *Centaurea* auf *Trifolium* erscheint nach den Beobachtungen des Verf. ausgeschlossen. Vermutlich ist das Saatgut mit Samen von *Orobanchelatio* infiziert gewesen. Die Besitzer der drei Kleefelder hatten dasselbe sämtlich von dem gleichen Händler von auswärts bezogen.

W. Herter (Tegel).

Tobler, F., Zur Ernährungsphysiologie der Flechten.
(Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. 29. 1911. p. 3—12.)

Über die Ernährung der Flechten sind unsere Kenntnisse noch nicht übermäßig groß. Alles was man darüber weiß, wird abgeleitet von dem Verhalten der Pilze und Algen in getrenntem Zustande. Verf. hat seit Jahren versucht etwas mehr Licht in das Dunkel der Ernährungsphysiologie der Flechten zu bringen und veröffentlicht hier einen Beitrag dazu.

Der Flechtenpilz ist in vielen Fällen imstande ohne Alge rein saprophytisch zu leben. Die Alge ist nicht immer imstande, den Kohlenstoff aus der Luft zu beziehen, denn sie lebt häufig so tief im Flechtenthallus, daß aus Lichtmangel an eine regelmäßige Kohlenstoffassimilation nicht mehr zu denken ist. *Treboux* hat schon nachgewiesen, daß zahlreiche für den Flechtenaufbau in Betracht kommende Algen ihren Kohlenstoff von organischen Säuren beziehen können und in derartigen Lösungen eine normale Entwicklung im Dunkeln zeigen. Verf. wirft nun die Frage auf: woher beziehen die Algen ihren Kohlenstoff, wenn sie rings von lebenden Pilzhypen umgeben sind? Er kommt zu dem Schlusse, daß auch Stoffwechselprodukte des Pilzes als Kohlenstoffquelle für die Alge verwertbar sein müssen, wie z. B. Kalkoxalat. Der Pilz der *Xanthoria parietina* bildet z. B. in seiner Kultur reichlich Kalkoxalat, während er in der Flechte keine solche Kristalle ausscheidet. Als in einer Kultur Gonidien und Pilz sich zu einem Flechtenthallus vereinigten, blieb die Oxalatbildung ebenfalls aus. Hieraus schließt Verf., daß die Alge das Oxalat als Kohlenstoffquelle benutzt.

Einen weiteren Beweis für diese Annahme erblickt Verf. in folgendem Versuche: Flechtenpilze und Algen werden getrennt in einer Nährlösung gezogen, die außer der Luft keine den Algen zugängliche Kohlenstoffquelle enthielten. Als zu dem Pilze Gonidien gebracht wurden, die für sich gezogen ein normales Wachstum zeigten, so entfärbten sie sich. Verf. schließt daraus, daß von dem Pilz eine Säure gebildet worden sein muß, welche jetzt als Kohlenstoffquelle von den Algen vorgezogen wurde. Da aber die Kohlenstoffquelle der Nährlösung für den Pilz nicht lange ausreichte gingen die Kulturen bald ein.

Durch die mitgeteilten Untersuchungen, die sich zunächst nur auf *Xanthoria* beziehen, hat Verf. den Beweis erbracht, daß eine physiologische Symbiose bei den Flechtenkomponenten stattfindet, daß vor allem die Alge imstande ist, von Stoffwechselprodukten des Pilzes ihren Kohlenstoffbedarf zu decken.

K. Müller (Augustenberg).

Garjeanne, A. J. M., Die Verpilzung der Lebermoosrhizoiden. (Flora od. Allgem. bot. Zeitung. N. Folge. Bd. 2. 1911. p. 147—185).

Verf. prüfte schon 1902 u. 1903 in den Niederlanden eine größere Zahl von Lebermoosen auf das Vorhandensein von Pilzhypphen in den Rhizoiden. Solche waren schon früher auch nachgewiesen worden und wurden nach **Golenkin** und **Němec** als Mykorrhizen aufgefaßt. Verf. kam aber schon damals zur Überzeugung, daß eine nützliche Einwirkung dieser Verpilzungen auf die Lebermoose keineswegs erwiesen sei. Die vorliegende Untersuchung führte ihn nun zu folgenden Resultaten:

Die Verpilzung der Rhizoiden foliöser *Jungermanniales* ist eine weit verbreitete immerhin nicht konstante Erscheinung; ein und dieselbe Lebermoosart kann verpilzte und unverpilzte Rhizoiden haben. Die Verpilzung wird von verschiedenen Pilzarten verursacht.

Bei einigen Lebermoosarten (z. B. *Calypogeia trichomanis*, *Lophozia inflata* u. a.) kommen neben anderen Verpilzungsformen auch solche vor, wo der Pilz haustorienartige Fortsätze in die grünen Nachbarzellen des Rhizoids eindringen läßt, bei anderen (*Cephalozia bicuspidata*, *C. connivens*) bilden die Hyphen dichte Knäuel in den angeschwollenen Rhizoidspitzen. Bei *Lophozia inflata* verursacht der Pilz, wenn er in die Rhizoiden eindringen will, Zellwandverdickungen, die häufig die eindringende Hyphenspitze umgeben und dadurch das Eindringen ins Zellinnere verhindern.

Einen sichtbar günstigen Einfluß hat die Rhizoidverpilzung nicht, ebenso wenig verursacht sie aber irgendwie nennenswerten Schaden. Die Infektion der Rhizoiden erfolgt vom Boden oder vom Stämmchen aus, chlorophyllhaltige Zellen werden nur schwer infiziert, die ganze Zelle wird hier von Hyphen erfüllt, bevor der Pilz in eine Nachbarzelle übertritt. Unter den Pilzarten, welche in der Provinz Limburg in den Niederlanden die Lebermoosrhizoiden bewohnen, befindet sich sehr häufig eine neue *Mucor*-Art, *Mucor rhizophilus* mit wenig verzweigten Sporangienträgern, kleinen Sporangien mit kugeliger Columella, ausgesprochener Neigung zur Zellwandbildung und zur Bildung von Chlamydosporen und oidienartiger Konidien. In älteren Kulturen finden sich zahllose Riesenzellen.

Die künstliche Infektion mit *Mucor rhizophilus* gelingt immer leicht.

O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Grenet et Salimbeni, Résistance opposée au passage des microbes par les bougies filtrantes à revêtement de collodion. (Compt. rend. de l'Acad. des sciences. Paris. vol. 152. 1911. p. 916—919.)

Zur Herstellung eines besonders zur Wasserfiltration geeigneten, sicher wirkenden Collodiumfilters verfahren die Verff. derart, daß sie die Chamberland-Kerze in Kollodium tauchen und sie so als Widerlager für einen sehr dünnen, aber bakteriendichten Kollodiumsack benutzen. Die Kollodiumschicht darf nicht durch Gasbläschen gestört sein; dies wird vermieden, wenn man die Kerze unmittelbar vor der „Kollodionage“ in Wasser + $\frac{1}{3}$ Alkohol eintaucht. Nach kurzem Verweilen im Kollodium ist die Kerze in ein

Glyzerinbad (Wasser + 50 Proz. Glyzerin) zu überführen. Dieses Bad ist entbehrlich, wenn dem Kollodium 8—10 Proz. Glyzerin beigefügt wurde. Die Wirksamkeit des Filters ist vom Gehalt der Kollodiumlösung an Äther und Alkohol abhängig. Viel Äther liefert wenig durchlässige Membranen; je mehr Alkohol, desto durchlässiger. Die Schicht darf nie trocken werden.

In dieser Weise präparierte Filter gaben ein volles Jahr hindurch (bis zum Schluß des Versuches) bakterienfreies Wasser. Da das Kollodium Colloide nicht passieren läßt, unterbleibt das Verstopfen der Filter durch Ton, organische Substanzen usw. Sinkt die Filtrationskraft, so kann mittels eines feuchten Wattebauschs oder durch Überstreichen mit dem Finger unter dem Wasserstrahl der entstandene Niederschlag von der Schicht entfernt werden.

Soll die Kollodiumschicht beseitigt werden, so braucht man das Filter nur trocken werden zu lassen; die Schicht fällt ab. Soll sie konserviert werden, so muß das Filter in das Glyzerinbad gebracht werden. Dem Kollodium oder dem Glyzerin-Wasser ist ein wenig Formaldehyd zuzufügen, sonst entwickeln sich im Laufe der Zeit Schimmelpilze auf der Kollodiumschicht.

L ö h n i s (Leipzig).

Fischer, Hugo., Negativfärbung von Bakterien. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikrosk. Bd. 27. 1911. H. 4).

Verf. gibt eine Ergänzung zu dem „Burrischen Tuscheverfahren“, schwer färbbare Bakterien hell auf dunklem Grunde sichtbar zu machen.

Verf. stellte Bakterienpräparate her, indem er einen Tropfen der die Bakterien enthaltenden Flüssigkeit mit einem Tropfen einer gesättigten, wässrigen Lösung eines Anilinfarbstoffes, besonders von Kongorot und Nigrosin mischte, dann auf dem Objektträger antrocknen ließ, und in Kanadabalsam einbettete. Die Farbstoffe dringen nicht in die Bakterien ein, sodaß mittels dieser Methode ausgezeichnete Bilder der kleinsten Mikroben erzielt wurden, welche sich vortrefflich von dem roten bzw. blauschwarzen Hintergrunde abhoben. Ebenso gelang es, gute Dauerpräparate von den maulbeerförmigen Zoogloeen auf diese Weise zu erhalten, ohne daß sich wie bei der positiven Färbung die Bakterienklümpchen in ihre einzelnen Zellen auflösten.

E d d e l b ü t t e l (Göttingen).

Durand, Elias J., The differential staining of intercellular mycelium. (Phytopath. Vol. 1. 1911. p. 129).

Verf. beschreibt eine Methode, mit der es ihm gelungen ist, Mycel von Rostpilzen und von *Peronospora parasitica* im Gewebe der Wirtspflanze gut zu färben. Die Schnitte werden in Delafields Hämatoxylin (ein Teil konzentrierte Lösung und drei Teile destilliertes Wasser) intensiv gefärbt, in Wasser abgespült, und in Wasser getaucht, dem einige Tropfen Ammoniak zugesetzt worden sind. Dann werden die Schnitte in 95 proz. Alkohol entwässert und 5—10 Minuten in einer ½ proz. Lösung von Eosin in 95 proz. Alkohol gefärbt. Endlich hellt man mit Karbol-Terpentin (3 Teile Terpentin und 2 Teile Karbolsäurekristalle) auf und führt die Schnitte, ohne sie in Alkohol abzuspülen in Xylol über. Die Mycelien sollen durch das Eosin ausgezeichnet gefärbt werden und sich deutlich von den Zellwänden unterscheiden lassen.

R i e h m, Gr. Lichterfelde.

Waldmann, O., Eine einfache Methode der Sporenfärbung. (Berl. tierärztl. Wochenschr. Bd. 27. 1911. p. 257 f.)

Verf. empfiehlt die Anwendung des in folgender Weise bereiteten alkalischen Methylenblaus: 1 ccm 2-proz. wässriges Methylenblau werden unmittelbar vor dem Gebrauche im Reagenzglas mit 9 ccm destilliertem Wasser und 5—10 Tropfen einer 0,5-proz. möglichst frischen Kalilauge versetzt. Das mit der Farbe beschickte Präparat wird 1—2 Minuten über der Flamme (bis zur Dampfentwicklung) erhitzt. Nach gründlichem Abspülen wird mit verdünntem Carbolfuchsin schwach nachgefärbt.

L ö h n i s (Leipzig).

Zikes, Heinrich, Über eine leicht auszuführende Geißelfärbungsmethode nach dem Silberverfahren. (Allg. Zeitschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabr. 1910. No. 42.)

Die Geißelfärbung nach irgend einem der bekannten Silberverfahren, wie dem von van Ermengem, Zettnow, Hinterberger ist eine ziemlich schwierige Operation, die nicht gleich jedem gelingt. Verf. konnte eine neue Methode der Geißelfärbung ausarbeiten, die es selbst dem Anfänger gleich beim ersten Versuche ermöglicht, sehr entsprechende Präparate auszuführen, indem er die L ö f f l e r s c h e Beize und das Versilberungsverfahren nach van Ermengem kombinierte. In seiner Arbeit macht er zu Anfang auf die verschiedenen Vorsichtsmaßregeln aufmerksam, die zu einer gedeihlichen Durchführung der Geißelfärbung unbedingt notwendig sind. Er bespricht diesbezüglich die Züchtung der Bakterien vor der Geißelfärbung und die übrigen vorbereitenden Arbeiten. Als Beizflüssigkeit benützt er 5 ccm einer oxydfreien ganz konzentrierten Eisensulfatlösung, welche er einer Tanninlösung tropfenweise zufügt, die aus 2 Teilen Tannin und 8 Teilen Wasser besteht. Zur Beizung wird die Beizflüssigkeit durch 1½ Minuten auf das Präparat bei gewöhnlicher Temperatur gebracht und dann abgewaschen. Die Versilberung geschieht in der Weise, daß das Präparat einige Sekunden in eine 0,25—0,5-proz. Silbernitratlösung getaucht wird, und dann während ebenso kurzer Zeit in eine Lösung kommt, welche aus 5 g *Acidum gallicum*, 3 g Tannin, 10 g *Kalium aceticum* und 350 ccm Wasser besteht. Das Präparat wird dann wieder in die Silberlösung übertragen event. nochmals in die Tanninlösung gebracht, bis eine leichte Bräunung des Bakterienbelages auf dem Deckgläschen eingetreten ist. Hierauf wird mikroskopiert event. das Präparat eingeschlossen. A u t o r e f e r a t.

Czapek, F., Über eine Methode zur direkten Bestimmung der Oberflächenspannung der Plasmahaut von Pflanzenzellen. 86 pp. Jena (G. Fischer) 1911.

Für die Bestimmung der Oberflächentension von Flüssigkeiten wurden schon zahlreiche Methoden beschrieben, welche nach ganz verschiedenen Prinzipien das gewünschte Ziel zu erreichen suchen. C z a p e k s für physiologische Zwecke erstellter Apparat beruht auf dem Prinzip des Durchpressens einer Luftblase durch die Kapillare. Er ist im wesentlichen ein Wassermanometer, dessen kürzerer Schenkel nochmals U-förmig nach abwärts gebogen ist und mit einem Kapillarrohre endigt. Verf. bezeichnet ihn als „Kapillarmanometer“.

Eines der wichtigsten Untersuchungsobjekte waren die gerbstoffreichen Mesophyllzellen von *Echeveria*, in welchen mit verschiedenen Stoffen intravital Gerbstoffniederschläge erhalten werden. Solche Niederschläge entstehen aber nur in lebenden unbeschädigten Zellen, denn nur solange die normale Gerbstoffquantität in den Zellen vorhanden ist tritt z. B. mit Koffeïnlösung

der charakteristische tropfige Niederschlag auf. Diese Aggregation ist demnach eine Reaktion auf die Intaktheit der Plasmahaut.

Wird der Niederschlag feintropfig, so bedeutet dies die beginnende Exosmose des Gerbstoffes; diese Grenzreaktion ist mikroskopisch scharf zu erkennen und gibt also den Moment an, wo die Schädigung der Plasmahaut beginnt. Zur Untersuchung der Exosmose lassen sich häufig ebensogut anthocyanhaltige Zellen verwenden, wo dann anstatt des Gerbstoffes die Exosmose von gelösten Zellsaftpigmenten beobachtet wird.

Der Hauptabschnitt der vorliegenden Arbeit befaßt sich mit der Wirkung von oberflächenaktiven echten wässerigen Lösungen auf die Plasmahaut der Pflanzenzelle und behandelt sukzessive die Versuche mit einwertigen Alkoholen und anderen Narkoticis, mit Ketonen, Estern, ungesättigten Alkoholen, Azetonitril, Nitromethan, mehrwertigen Alkoholen und löslichen Estern mehrwertiger Alkohole. Es ergab sich, daß alle zur Prüfung gelangten wasserlöslichen und oberflächenaktiven Stoffe auf die Exosmose von Inhaltsstoffen lebender Pflanzenzellen in jenen Konzentrationen zu wirken beginnen, welche einem bestimmten allgemein gleichen Tensionswerte entsprechen, den man nach den bisherigen Erfahrungen auf etwa 0,685 der Oberflächenspannung des Wassers bemessen kann. Die Versuche über die Wirkung von oberflächenaktiven Kolloidlösungen auf die Plasmahaut führten zu einem übereinstimmenden Resultat. Im Anschluß an seine Versuchsergebnisse führt der Verf. u. a. folgendes aus: Ähnlich wie die Bestimmung des osmotischen Druckes ein gewisses Maß abgibt für die Gesamtmenge der im Zellsaft vorhandenen osmotisch wirksamen Substanzen, so gibt uns der Betrag der Oberflächenspannung der Plasmahaut gewisse Anhaltspunkte zur Sicherstellung der in der Plasmahaut hauptsächlich vorhandenen Lipoiden. Wenn wir finden, daß die relative Tension des Plasmas ungefähr übereinstimmt mit der maximalen Tensionserniedrigung von Neutralfettemulsionen, so ist vor allem an die Gegenwart solcher Stoffe in der Plasmahaut zu denken. Wenn wir wiederum sehen, daß lebende Hefezellen, ohne daß sie sichtbaren Schaden leiden, bis 15 Proz. Äthylalkohol aushalten, so muß die Tension der Plasmahaut der Hefezelle wesentlich niedriger sein als in Phanerogamenzellen und wir werden an Stoffe denken, welche sowie 15 proz. Äthylalkohol die Oberflächenspannung des Wassers mindestens auf den halben Betrag herabdrücken können. Dies wären aber Lezithine und Cholesterine, die denn auch in der Hefezelle vorkommen dürften. Neue, auf Veranlassung von Czapek angestellte Versuche haben denn auch gezeigt, daß die Grenze für die Exosmose von Invertase aus Hefezellen bei Einwirkung von Alkoholen und anderen oberflächenaktiven wasserlöslichen Stoffen bei dem 15 proz. Äthylalkohol entsprechenden Tensionswerte liegt, und daß die Oberflächenspannung der Hefezelle in der Plasmahaut auf den relativen Wert von 0,60 oder etwas weniger zu beziffern ist.

Verf. hebt hervor, daß man sich die Plasmahaut nicht als eine geschlossene Lipoidmembran vorstellen darf. Er faßt sie vielmehr auf als eine äußerst feine Fettemulsion, welche für Wasser und darin gelöste Stoffe sehr durchlässig ist. Sobald die Fettröpfchen an Größe zunehmen wird ihr Effekt auf die Oberflächenspannung des Mediums immer geringer, so daß grobe Suspensionen von Fett, wie sie sich in fetthaltigen Zellen von Reservestoffbehältern finden können, auf die Tension des Mediums kaum mehr irgend eine Wirkung ausüben. Der Emulsionscharakter der Plasmahaut erklär

+

aber anderseits ganz ungezwungen die hochgradige Aufnahmefähigkeit der Plasmamembran für lipoidlösliche Stoffe, wie sie etwa Narkotika und viele Farbstoffe darstellen. O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Remlinger, P., Réaction des cultures microbiennes à l'agitation avec l'éther sulfurique. (Compt. rend. hebdomadaire de la Société de Biologie. T. 70. 1911. p. 99—100.)

Füllt man ein Reagensrohr zur Hälfte mit Urin, gibt etwa die einem Drittel des Urinvolumens entsprechende Menge Äther hinzu und schüttelt kräftig, so bildet sich eine Fettschicht, die oft so fest ist, daß man das Röhrchen umkehren kann, ohne daß ein Tropfen herausläuft.

Verf. beobachtete dieselbe Erscheinung bei Bouillonkulturen von Bakterien, die er in der gleichen Weise mit Äther behandelte. Die verschiedenen Bakterienarten verhielten sich indessen verschieden. So reagierten *Meningococcus* und *Löfflers Bacillus* nur schwach, *Bacillus coli* und *B. pyocyaneus* lieferten eine dichtere Schicht, bei *B. termo* und *B. paratyphicus* A und B war die Schicht so dick und fest, daß das Röhrchen umgekehrt werden konnte, ohne daß ein Tropfen herauslief. W. Herter (Tegel).

Lebedeff, M. A., Extraction de la zymase par simple macération. (Compt. rend. Acad. Scienc. Paris. T. 152. 1911. p. 49—51.)

Verf. beschreibt eine sehr zweckmäßige Methode der Gewinnung von Zymase, welche darauf beruht, daß er trockene Hefe einer Maceration überläßt und dann den Saft auspreßt. Zahlenmäßige Angaben über die Wirkungsweise der so gewonnenen Zymase zeigen die Superiorität dieser Methode.

Neger (Tharandt).

Euler, H. u. Kullberg, S., Versuche zur Reindarstellung der Invertase. (Zeitschr. f. physiolog. Chemie. Bd. 73. 1911. p. 335.)

Um aus den Invertinlösungen Eiweiß zu entfernen, ist ein Zusatz von Bleiazetat und Kaolin und dann Fällung mit Alkohol zweckmäßig. So erhaltene Präparate waren eiweißfrei, gaben aber noch Stickstoff bei der Dialyse ab, welcher Monoaminosäuren anzugehören scheint. Die Diffusionsgeschwindigkeit der Invertase führte zu dem Molekulargewicht 27000.

Emmerling (Hermsdorf).

Eisler, M. v., u. Portheim, L. v., Über Haemagglutinine in Pflanzen. (Ber. Deutsch. Bot. Ges. Bd. 29. 1911. Heft 7. p. 419.)

Nach unserer bisherigen Kenntnis finden sich im Pflanzenreiche haemagglutinierende Substanzen nur sehr vereinzelt. Abgesehen von gewissen Spaltpilz-Arten sind solche bei einem Eumyceten, *Amanita solitaria*, und in dem Samen einiger Blütenpflanzen nachgewiesen worden; so bei 2 Euphorbiaceen: *Croton Tiglium* und *Ricinus communis*, bei mehreren Papilionaceen: *Abrus precatorius*, *Robinia Pseudacacia*, *Phaseolus multiflorus* und *communis*, *Pisum sativum*, *Lens esculenta*, *Vicia* sp., und unter den Solanaceen bei 8 Arten von *Datura*, nb. der einzigen Gattung dieser Familie, in welcher bisher solche Wirkung gefunden werden konnte.

Nicht alle diese Haemagglutinine wirken in gleicher Weise auf dasselbe Tierblut, und wiederum verhalten sich verschiedene Blutarten sehr verschieden gegen das gleiche Agglutinin-Präparat.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich im wesentlichen mit der Wirkung von *Datura* und *Phaseolus* auf Kaninchenblut.

Die Präparation bestand im Verreiben der zu untersuchenden Organe mit 0,85 proz. Kochsalzlösung, mit welcher auch das Blut entsprechend verdünnt wurde.

Bei *Phaseolus* wie *Datura* waren Stengel, Blätter und Wurzel völlig frei von Agglutinin; auch die Fruchtwand von *Phaseolus*, ebenso Perikarp, Scheidewände und Plazenten von *Datura ferox* haben kein wirksames Präparat. Bei *Datura laevis*, *gigantea* und *Leichhardtii* dagegen konnte in Scheidewänden und Plazenten eine geringe Wirkung beobachtet werden, aber nur im oberen Teil des Fruchtknotens, nicht im unteren.

Im wesentlichen ist aber das Agglutinin in den Samen lokalisiert. Hier findet es sich jedoch auch nicht, so lange die Samen unreif sind, vielmehr tritt es erst ganz kurz vor der Vollreife auf; so verhält sich *Phaseolus multiflorus*, vermutlich auch *Datura*, bei welcher die Ergebnisse weniger einwandfrei waren. An dem Samen selbst ist wiederum kein Haemagglutinin in der Samenschale zu finden; dasselbe ist vielmehr bei *Datura* (wie auch bei *Ricinus*) auf das Endosperm, bzw. bei *Phaseolus* auf die Kotyledonen beschränkt.

Junge *Datura*-Keimlinge enthalten die wirksame Substanz nicht; und im Nährgewebe nimmt die agglutinierende Wirkung umsomehr ab, in je weiterem Maße die Reservestoffe desselben von dem Keimling aufgezehrt werden. Ebenso sind bei *Ricinus* und *Phaseolus* die Embryonen frei von Haemagglutinin, höchstens könnte dasselbe in verschwindend kleinen Mengen daselbst vorkommen. Die Kotyledonen gekeimter *Phaseolus*-Samen enthielten nach 2 Wochen kein nachweisliches Haemagglutinin mehr, in einem Fall nur war nach 3 Wochen noch eine geringe Wirkung vorhanden. Gekeimte *Datura*-Samen zeigen in ihrem Nährgewebe am 8. Tage noch starkes, am 14. Tage keine Wirksamkeit mehr. — Das Haemagglutinin von *Datura* büßt bei Siedehitze seine Wirksamkeit ein.

Die Verf. vermuten, diese Haemagglutinine gehörten zu den Reservestoffen der Samen; oder aber, es handele sich hier um Begleitsubstanzen der Reservestoffe, welche während der Synthese dieser entstehen und während ihres Abbaues verschwinden.

Im Samen von *Ricinus* finden sich neben den haemagglutinierenden auch noch haemolytisch wirksame Stoffe; es scheint, als ob die letzteren ebenso in den Kotyledonen lokalisiert seien, wie die ersteren im Endosperm.

Hugo Fischer (Berlin).

Koenig, Die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. Berlin (P. Parey) 1911.

Nur ein kurzer Zeitraum liegt zwischen dem Erscheinen der 3. und 4. Auflage, ein Beweis, ein wie dringend notwendiges, ja wohl unentbehrliches Handbuch Koenigs Werk für unsere Laboratorien geworden ist. Von vielen Seiten wird ihm der Vorwurf gemacht, es nehme kritiklos alle neuen in der Literatur vorgeschlagenen Methoden auf; dieser Vorwurf wird aber völlig entkräftet, wenn man berücksichtigt, wie wichtig die rasche Bearbeitung von Handbüchern ist. Das Schicksal wie manchen Handbuches ist, daß es schon während des Erscheinens veraltet! Referent sieht gerade in der Vollständigkeit, mit der Verf. die Literatur berücksichtigt, einen besonderen Vorzug. Sie gibt dem Experimentator die Möglichkeit, sich die

für seine Zwecke passende Methode auszuwählen. Daß es dem Herausgeber in Rücksicht auf den oben genannten Gesichtspunkt nicht möglich ist, jede einzelne in der Literatur veröffentlichte Methode nachzuprüfen, versteht sich ganz von selbst.

Aus dem Inhalt der neuen Auflage interessieren uns hier besonders die Kapitel über die Mykologie der Futterstoffe, der Sämereien, der Milch, des Trink- und Schmutzwassers.

Der Abschnitt über die Schädlinge der Futterstoffe hat eine erhebliche weitere Ausgestaltung erfahren, die Seitenzahl ist jetzt auf das doppelte vermehrt. Der in dem Kapitel „Untersuchung der Sämereien“ behandelte Stoff ist ebenfalls auf das dreifache angewachsen. Dabei verstand es der Bearbeiter dieses Teiles, sich in Rücksicht auf den knappen Raum in geschickter Weise auf das wirklich Wichtige zu beschränken. Es wird aber notwendig sein, diese Gebiete mit der zunehmenden Bedeutung der botanischen Kontrolle, namentlich hinsichtlich der Methodik, noch weiter auszubauen.

Die Abschnitte über Trink- und Schmutzwasser, Milch und Molkereierzeugnisse haben keine wesentlichen Änderungen und Erweiterungen erfahren, während das Kapitel über Beschädigungen der Vegetation durch Rauch und Staub, wiederum unter Berücksichtigung der neuesten Literatur, erweitert und vervollständigt ist.

Was die übrigen Kapitel anlangt, so sei besonders auf die mit großer Sorgfalt in dem Kapitel über Boden zusammengestellten Ergebnisse der modernen Forschung auf dem Gebiete der anorganischen und physikalischen Chemie aufmerksam gemacht. Neu aufgenommen sind hier die Abschnitte über die Bestimmung der Kolloide, der katalytischen Kraft und der äußeren Bodenoberfläche durch Dampfabsorption, Bestimmung des osmotischen Druckes und der elektrolytischen Leitfähigkeit. In dem Kapitel über künstliche Düngemittel hat die Untersuchung der neuen, aus Luftstickstoff hergestellten Düngemittel des Kalksalpeters und des Kalkstickstoffs, ferner der Flugasche und des Phonolitmehls in besonderen Abschnitten neue Aufnahme gefunden.

Schaffnit (Bromberg).

Schlesinger, J., Beitrag zur biologischen Untersuchung von Brauwasser. (Allg. Zeitschr. f. Bierbr. u. Malzfabr. 1911. No. 33.)

Verf. hat eine neue Methode der Wasseruntersuchung für Brauzwecke ausgearbeitet, da die beiden bis jetzt gehandhabten Methoden und zwar die Wichmann- und Hansensche in ihren Resultaten bei vielen Wässern sehr wenig Übereinstimmung zeigen. Sie lehnt sich in ihrer Durchführung ganz an die Wichmannsche Methode an, läßt aber in ihren Resultaten eine wesentlich größere Übereinstimmung mit der Hansenschen erkennen. Verf. stellt wie Wichmann für jeden Tag bestimmte Zerstörungsfaktoren auf und berechnet, wie dieser, das Zerstörungsvermögen, indem er mit dem betreffenden Zerstörungsfaktor die Nummer des gehörigen Kölbchens multipliziert. Er beobachtet, wie Wichmann, durch 5 Tage und nimmt für den letzten Tag als Zerstörungsfaktor des originalen Wassers 1 an. Da er bei seinen Untersuchungen der Genauigkeit wegen jede Wasserprobe vor der Infektion der Würze oder des Bieres mit der gleichen Menge sterilen Wassers verdünnt, setzt er als Zerstörungsfaktor

13*

für den 5. Tag $\frac{1}{2}$, für den 4. Tag 1, für den 3. Tag $1\frac{1}{2}$, für den 2. Tag 2 und für den 1. Tag $2\frac{1}{2}$.

Er verwendet 8 Würze- bzw. 8 Bierkölbchen und fügt von der verdünnten Probe in das erste Kölbchen 8 Tropfen, in das zweite 7 Tropfen und so weiter, endlich in das 8. und letzte 1 Tropfen Wasser.

Beispiel: Die vier ersten Kölbchen sind am 2., die vier letzten Kölbchen am 3. Tage getrübt, also zerstört; $2 \times 1 = 2$; $2 \times 2 = 4$; $2 \times 3 = 6$; $2 \times 4 = 8$; $1,5 \times 5 = 7,5$; $1,5 \times 6 = 9$; $1,5 \times 7 = 10,5$; $1,5 \times 8 = 12$, zusammen 59 Zerstörungsvermögen. Bei Bier multipliziert Verf., von den gleichen Erwägungen wie W i c h m a n n ausgehend, das Zerstörungsvermögen z. B. 59 noch mit 1,67.

Verf. unterscheidet 3 Grade der Verwendbarkeit. Wasser, mit einem Zerstörungsvermögen von 90—60 in Würze, bezeichnet er als schlecht, von 60—30 als mittelmäßig, von 30—0 als gut bis sehr gut verwendbar.

Als besondere Vorteile des neuen Verfahrens gegenüber dem alten hebt er hervor, daß die Würze nur in sehr geringem Maße verdünnt wird und demnach der Vorwurf entfällt, der häufig dem W i c h m a n n schen Verfahren gemacht wird, daß andererseits und zwar der H a n s e n schen Methode gegenüber bedeutend weniger Kölbchen bzw. Nährmaterial zur Verwendung gelangen.

Z i k e s (Wien).

Hesse, Das Berkefeldfilter zum Nachweise von Bakterien im Wasser. (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 69. 1911. p. 522—551).

In der Einleitung (p. 522—28) bringt Verf. zunächst Literaturangaben über frühere Arbeiten und geht dann auf seine Versuche über, die feststellen sollten, ob sein geplantes Verfahren einen Erfolg verspreche. Zur Anwendung kam das sogenannte Liliput-Berkefeldfilter und die rückläufige Spülung wurde mit der Druckpumpe des „kleinen Armeefilters“ mit reinem Leitungswasser vorgenommen, welches später bei Gelatinenährböden durch physiologische Kochsalzlösung ersetzt wurde. Als Bakterienmaterial diente *Bact. coli*; die Einzelheiten wollen im Original p. 529—30 nachgelesen werden. Die Vorversuche ergaben die Möglichkeit mittels der Filtration und rückläufigen Spülung selbst bei einer sehr geringen etwa 3—6 Keime enthaltenden Aussaat solche in der Rückspülflüssigkeit nachzuweisen, ferner wird das meiste Bakterienmaterial mit den ersten kräftigen Stößen aus der Kerze entfernt. Bessere Resultate können erreicht werden bei Verwendung größerer Mengen von Rückspülflüssigkeit, etwa 10 cm, von denen mittels geaichtes Tropfglas eine gewisse Menge verarbeitet wird. Jedoch kann ein derartiges Verfahren, wenn ein zu kleiner Teil des Rücklaufes verarbeitet wird, eine bedenkliche Fehlerquelle bedingen, da selbst ein intensives Durchschütteln mit Glasperlen nie eine gleichmäßige Verteilung der Keime garantiert. Außerdem zeigt der erste Vorversuch, daß ein Abkratzen der Kerzen und Verarbeiten des Breies auf den Nährböden keine brauchbaren Resultate liefert.

Für die weiteren Versuche mit gleichen Nährböden wurden Zählplatten angelegt, um annähernd genaue Prozentverhältnisse der wiedergefundenen Keime berechnen zu können; eine kritische Betrachtung folgt am Schluß. Zur Verarbeitung gelangten 18—20 Stunden alte Kulturen von *Bact. coli*, *paratyphi* B., *Vibrio cholerae* und Finkler-Prior; die besten Resultate erzielte der Verf. mit der Filterkerze $10\frac{1}{3}$ (6 cm lang, 2,5 cm Durchmesser). Mehrmals wurde die Versuchsanordnung geändert

(S. 532—33), indem direkte Übertragung des Rücklaufes auf die Platte und Verarbeitung mit dem Tropfglase benutzt wurde. Bei Versuchen mit verschiedenen Nährböden empfiehlt sich als Rückspülflüssigkeit bei Gelatineplatten nach vorausgegangener Durchspülung der Pumpe mit kochendem Wasser und nach völliger Abkühlung die Verwendung steriler physiologischer Kochsalzlösung. Aus Zweckmäßigkeitsgründen wurden dann große Plattenserien mit Drigalski- und Gelatinenährboden oben angelegt und gestalteten sich die Ergebnisse der Gelatineserie bei zehn Versuchen wesentlich günstiger als die der Drigalski-serie. Begründet wird diese Tatsache dadurch, daß die Verarbeitung auf Gelatine erheblich größere Mengen von Rückspülflüssigkeit anzuwenden gestattet und somit die Möglichkeit, tatsächlich nahezu alle Keime aus der Kerze zu entfernen und dem Nährboden zuzuführen. Auf die Einzelheiten hierbei sei noch besonders verwiesen.

Es folgen nun Untersuchungen über das Wiederfinden sehr geringer Einsaatmengen und sodann von größeren Flüssigkeitsmengen. Hier konstatiert Verf., daß mit dem Auffinden eines von drei in 2 Liter Flüssigkeit vorhandenen Keimen die Nachweismöglichkeit überhaupt ihre Grenzen erreicht haben dürfte und kaum würden wohl jemals in der Praxis höhere Anforderungen gestellt werden. Seite 539 bringt die genaue Angabe sowie Abbildung des Apparates, welcher Verf. die besten Dienste leistete, doch bleiben auch hier noch Verbesserungsmöglichkeiten. Bezüglich des Kulturmateri als wurden die besten Erfolge mit der Verwendung von 20stündiger Agarkultur erzielt, dann folgen die Bouillonkulturen, bei welchen jedoch die Ergebnisse nicht gleichmäßig waren und ebenso verhielt es sich bei den Peptonwasserkulturen. Hierbei stellte sich heraus, daß für die Filtrationsversuche nicht jeder Keim geeignet ist und wie Schmidt und von Es March nachgewiesen haben, sind die Berkefeld filter nicht für alle Keime undurchlässig.

Den bisherigen Versuchen, welche mehr theoretischer Art waren, folgen jetzt praktisch wichtige, wobei künstlich in verschiedenen Verdünnungen mit Paratyphus B infiziertes Pleißewasser dem Verfahren unterworfen wurde. Diese Versuche (28—31) beweisen, daß die angewendete Methode auch bei relativ geringem Keimgehalte gute Resultate gibt. Auch unternahm Verf. noch Prüfungen über den Zeiteinfluß zwischen Entnahme und Untersuchungsausführung. — Bezüglich der Filterkerzen im allgemeinen sagt Verf., daß die Kieselguhrfilter den weitgehendsten Anforderungen genügen, daß er aber auch einige unerfreuliche Resultate hatte und es Kerzen gibt, die infolge kaum vermeidbarer Fehler für derartige subtile Arbeiten unbrauchbar sind. Auch werden die Kerzen durch häufiges Sterilisieren u. a. geschädigt und im Gebrauche befindliche, ebenso wie ganz neue sind regelrecht öfters zu kontrollieren; Reinigen der Kerzen mit einer Bürste schädigt die Oberfläche und ist hiervon abzuraten und empfiehlt Verf. am meisten „extra engporige“. — Die Filtrationsschnelligkeit einer Kerze braucht nicht im Zusammenhange mit ihrer Dichtigkeit zu stehen. Ferner ersehen wir auch, daß mit der Größe der Kerze die Menge der Rückspülflüssigkeit zunehmen muß. Den Schluß der hochinteressanten Untersuchungen bilden Angaben über Fehlerquellen und Parallelversuche nach den Methoden von Fischer und Müller. Bezüglich der ersteren zeigt sich, daß nur der Durchschnitt einer großen Versuchsreihe einen brauchbaren Maßstab für den Wert der Methode liefern kann.

Folgende Sätze stellt Verf. als Ergebnisse auf:

Bei der Filtration bakterienhaltiger Flüssigkeiten können die auf der Kerzenoberfläche zurückgehaltenen Keime durch rückläufige Spülung nahezu völlig entfernt werden und in der Rückspülflüssigkeit nachgewiesen werden. Bei kurzen, aber energischen Stößen mit der Druckpumpe gelingt es, die Hauptmenge der Keime mit 4—5 Stößen zu entfernen. Eine Anwendung größerer Plattenserien und dadurch ermöglichter Rückspülflüssigkeit verbessert die Ergebnisse. Auch bei sehr geringem Keimgehalt (unter 10 Keimen in 1 l) bewährt sich die Methode vorzüglich. Mittels einfacher automatischer Vorrichtung ist es möglich, größere Wassermengen (10 l und mehr) durch Filtration zu untersuchen, wodurch die Brauchbarkeit der Methode wesentlich erhöht wird. Eine Verwendung größerer Kerzentypen mit gesteigerter Leistungsfähigkeit wird sich besonders fördernd erweisen. Die Methode verspricht außerordentlich günstige praktische Erfolge bei Untersuchung von Brunnen- und Nutzwässern auf ihren Keimgehalt überhaupt, wie auch auf Anwesenheit etwa vorhandener pathogener Keime, vor allem in geeigneter Verbindung mit spezifischen Nährböden (Malachitgrün, Dieudonné-Blutalkaliagar) und unter Verwertung spezifischer biologischer Eigentümlichkeit mancher Keime. Die den Versuchen dienenden Kerzen müssen auf ihre Brauchbarkeit stets erst ausprobiert werden und erheischen ständige Kontrolle.

Die niemals gleichmäßige Verteilung von Bakterienaufschwemmungen in Flüssigkeiten verbietet im einzelnen Falle einen allzu großen Wert auf die Prozentzahl der wiedergefundenen Keime zu legen. Die Filtrationsmethode gibt bessere Resultate wie die Fällungsmethode mit Liqu. Ferrioxychlorati und übertrifft bei weitem die Fällung mit Ferrisulfat.

Rullmann (Darmstadt).

Reinhardt und Seibold, Das Verhalten der Scharingerschen Reaktion gegenüber Colostralmilch von Kühen. (Biochem. Zeitschr. Bd. 31. p. 294ff.)

Die schon häufig besprochene Scharingersche Reaktionsmethode mittels Methylenblauformalinlösung in Milch die Anwesenheit von Enzym resp. eine stattgehabte Erhitzung nachzuweisen, veranlaßte die genannten Autoren zu weiteren Studien, bei welchen sie ganz besonders den teilweise auseinandergehenden Beobachtungen von Koning und Sehern ihre Aufmerksamkeit zuwendeten, dann aber auch erzielte gleichlautende Befunde der letztgenannten, so das Ausbleiben dieser Reaktion bei Milch von frischmilchenden Kühen aufs neue prüften.

Aus den eigenen Untersuchungen von Reinhardt und Seibold bezüglich der Milch von frischmilchenden Kühen ergibt sich, daß die Forscher zunächst feststellen wollten, ob bei solcher Milch die Reaktion tatsächlich ausbleibt und wie lange nach der Geburt das Nichteintreten der Reaktion anhält und ferner ob sich bezüglich der Zeit des Wiedereintrittes derselben eine gewisse Gesetzmäßigkeit nachweisen läßt, auch sollte erwiesen werden, ob in der Milch frischmilchender Kühe das Scharinger-Enzym überhaupt fehlt. Zur Untersuchung wurden nur Tiere aus der Stuttgarter geburtshilflichen Klinik der tierärztlichen Hochschule benutzt, von denen Zeit und Verlauf der Geburt ganz genau bekannt war. Auf den Seiten 298 bis 304 inkl. finden sich die Einzelergebnisse angeführt, aus denen sich zeigt, daß die Wahrnehmungen Konings und Seherns, daß in Milch von frischmilchenden Tieren die Scharinger-Reaktion ausbleibt oder wenigstens nicht in der geforderten Zeit von 12 Minuten eintritt, im allge-

meinen richtig sind. Es gibt aber Ausnahmen nach dieser und jener Richtung deren Ursachen jedoch vorläufig nicht nachweisbar sind; die von den Autoren genau festgestellten Ausnahmefälle wurden auf möglicherweise noch nicht bekannte und nach außen sich nicht bemerkbar machende Störungen in der Milchreaktion oder in einer besonderen Empfindlichkeit des die Entfärbung herbeiführenden Enzyms zurückgeführt. Auch sei anzunehmen, daß unter den Tieren große individuelle Verschiedenheit in der Enzymproduktion bestehe, jedoch fanden sich keine Anhaltspunkte dafür, daß vielleicht die Rasse hierauf Einfluß habe. Jedenfalls steht fest, daß das zeitliche Wiederauftreten der Schar dinger - Reaktion in der Milch nach der Geburt großen Schwankungen unterliegt, deren Ursachen häufig außer dem Bereich der Feststellungen liegen; infolgedessen konnten Reinhardt und Seibold bezüglich der Zeit des Wiederauftretens der Schar dinger - Reaktion nach der Geburt keine bestimmte Norm aufstellen. Sehr wichtig ist aber, daß die vorliegenden Untersuchungen ergaben, daß das Schar dinger - Enzym niemals, auch nicht in der Milch frischmilchender Kühe ganz fehlt, da u. a. mit dem Rahm der von solchen Tieren stammenden Milch die Reaktion jedesmal zu erzielen ist. An dieser Stelle sei bemerkt, daß Reinhardt und Seibold leider ein Teil der über obiges Thema erschienenen neueren Literatur wohl nicht zugänglich war, da sie sonst ganz gewiß die Arbeit von Römer und Sames¹⁾, die gerade das Nichteintreten der Reaktion ausführlich besprechen, berücksichtigt hätten, und in den Arbeiten von Bredig und Sommer²⁾, Sames³⁾, Rullmann u. a.⁴⁾ Beobachtungen niedergelegt sind, welche wesentlich zur Klärung der Anschauungen beitragen.

Verf. haben sodann durch eine Anzahl weiterer Versuche nachgewiesen (p. 310), daß das Schar dinger - Enzym auch in der Milch frischmilchender Tiere vorhanden ist, indem sie einerseits sicher entfärbende Milch mit nicht entfärbender Colostralmilch und anderseits Milch mit Wasser in verschiedenen Verdünnungen vermischten. Auf Grund ihrer diesbezüglichen Versuche stellen die Verf. den Satz auf, daß das Schar dinger - Enzym in gesunder Milch stets, zuweilen bei frischmilchenden Tieren allerdings nur in Spuren vorhanden ist; es bestehen demnach bezüglich des Fermentgehaltes der Milch von altmilchenden und frischmilchenden Kühen nur quantitative Unterschiede.

Bei den sich anschließenden Untersuchungen der Milch altmilchender Kühe legen die Verfasser gleichfalls Konings und Seherns Anschauungen zugrunde, die sie im allgemeinen bestätigen können. Wir erschen hier, daß auch bei dieser Milch erhebliche Abweichungen von der Norm vorkommen und zwar fanden sich solche so zahlreich, daß die Verf. besonders hervorheben, daß Konings und Seherns Behauptungen nicht für alle Fälle und nicht unter allen Umständen zutreffen. Hierbei wurde festgestellt, daß Restmilch rascher entfärbt als Mittel- und Anfangsmilch, welches Resultat durch Kontrollproben mittels fraktionierten Melkens mehrmals bestätigt wurde. Daß die einzelnen Euterviertel ein und derselben Kuh und zur gleichen Zeit nacheinander gemolken einen verschiedenen Enzymgehalt er-

¹⁾ Römer und Sames, Zeitschr. f. Untersuchg. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Bd. 20. 1910. Heft 1.

²⁾ Bredig und Sommer, Zeitschr. f. physikal. Chemie. 1909. Jubelband.

³⁾ Sames, Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1910. Heft 1.

⁴⁾ Rullmann, Arch. f. Hyg. Bd. 73. p. 81—144.

geben, hat außer Schern auch Rullmann in seiner zitierten Arbeit (S. 126) nachgewiesen. Die Tatsache, daß Restmilch mehr Enzym als Anfangsmilch enthält, bedarf noch der Erklärung.

Sodann gehen die Verf. auf die Frage über, wodurch die Entfärbung von Methylenformalin hervorgerufen wird, zitieren dabei die ihnen zu Gebote stehende Literatur und stellen den Satz auf, daß in der Milch zwei Körper vorhanden sein können, die diese Reaktion auslösen; der eine sei ein in der Milch präformiertes lösliches Enzym, ein spezifisches Produkt der Euterdrüsenzellen, welches mit der Bakterienflora der Milch keine Beziehungen hat, der zweite Körper ist bakterieller Herkunft, ist ein Bakterienenzym und an das Dasein lebenden Protoplasmas geknüpft.

Aus den Schlußfolgerungen sei noch hervorgehoben, daß unmittelbar nach der Geburt und nicht selten auch noch in den nächstfolgenden Tagen Colostralmilch die Schardinger-Reaktion, wenn auch zuweilen verzögert, gibt. In der Milch frischmilchender Kühe bleibt die Reaktion in der Regel aus und zeigt sich erst nach 3—8 Wochen wieder und sind die Ursachen dieser großen Schwankungen nicht immer feststellbar, wie auch das Saugen des Kalbes ohne Einfluß auf das Wiedereintreten der Reaktion ist. Allgemeinerkrankungen und Euterentzündung beeinflussen die Schardinger-Reaktion; der Enzymgehalt der Milch ist nicht vom Fettgehalt abhängig, ist aber im Rahm und in der Restmilch angereichert nachweisbar. Sehr wichtig ist, daß das Enzym nie ganz fehlt und daß Milch und Colostralmilch rascher entfärbt als dieselbe Milch und Wasser. In der Milch frischmilchender Tiere ist kein „Reduktasebekämpfer“ (Antiferment) enthalten. Die Zeit, welche zwischen dem letzten Melken und der Entnahme der Milch verfließen ist, ist von Einfluß auf den Enzymgehalt dieser Milch und beim fraktionierten Melken enthält die Anfangsmilch wenig, die Mittelmilch mehr und die Restmilch am meisten Reduktase. Als optimale Reaktionstemperatur für Milch „altmilchender“ Kühe gelten 65° C, für die „frischmilchende“ 45° C. In bakterienhaltiger Milch tritt nach Ablauf der bakteriziden Phase eine Zunahme an Reduktase ein, in steriler Milch natürlich nicht, da die Zunahme auf fermentbildende Bakterien zurückzuführen ist.

Rullmann (München).

Lipman, J. G., Bacteriological Methods for the Estimation of Soil Acidity. (Science. N. S. Vol. 33. 1911. p. 971—973.)

Da die chemischen Verfahren zur Bestimmung der Acidität des Bodens nicht befriedigen, probierte Verf. verschiedene bakteriologische Methoden. Zunächst wurde Bouillon mit $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 resp. 3 Proz. Säure versetzt und mit *B. mycoides*, sowie *B. subtilis* geimpft; bis 2 Proz. wurden gut vertragen. Dementsprechend erhielt die Nährlösung (vor dem Sterilisieren) einen Zusatz von $\frac{1}{2}$, 1, 3, 5 resp. 10 g des zu prüfenden Bodens; die Stärke der Entwicklung von *Subtilis* und *Mycoides*, sowie die Intensität der Ammoniakbildung dienten als Gradmesser für die Acidität der betreffenden Erde. An Stelle der Ammoniakbildner können auch die Salpeterbakterien oder *Azotobacter* (in Mannitlösung) zu analogen Versuchen benutzt werden.¹⁾

Löhnis (Leipzig).

Rusnov, Peter von, Über die Feststellung von Rauchschäden im Nadelwald. (Centralbl. f. d. ges. Forstw. 1910. p. 310—330. Wien (W. Frick) 1910. 1,20 Kr.)

¹⁾ Vergl. Christensen, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 19. 1907. p. 735.

Verf. untersuchte in 4 Bezirken die Nadeln rauchbeschädigter Nadelhölzer. Der Gehalt der Nadeln an schwefeliger Säure ist, verglichen mit den gesunden Versuchsproben, wohl geeignet zum Nachweise der Schadensquelle. Der SO_3 -Gehalt gesunder Fichtennadeln betrug nämlich 0,19—0,22 Proz., der der rauchgeschädigten bis 1,27 Proz. Die anderen Nadelhölzer verloren ihre Nadeln schon bei einem geringen Gehalte an SO_3 . Die widerstandsfähigste Konifere ist also die Fichte, es folgen ihr die Schwarzföhre, dann erst die Weißkiefer und Tanne. M a t o u s c h e k (Wien).

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Bujwid, Odo, Über die Wirkung des Lichtes auf Bakterien unter besonderer Berücksichtigung der ultravioletten Strahlen. (Österr. Vierteljahrschr. f. Gesundheitspfl. Jg. 2. 1911. p. 55.)

Verf. gibt zuerst einen eingehenden geschichtlichen Überblick über die vorliegende Frage, um sodann auf die Anwendung der ultravioletten Strahlen zur Wassersterilisation zu sprechen zu kommen. Diese Strahlen sind nach allen bis jetzt gemachten Versuchen sehr bakterizid. Nach den Versuchen von Courmont und Nogier ist das Wichtigste für das Gelingen der Sterilisation vollkommene Klarheit des Wassers und die Abwesenheit von kolloidalen Substanzen. Nogier hat eine Lampe hergestellt, die Verf. beschreibt und zu seinen Versuchen verwendet hat, die aus Quarz hergestellt und von einem Aluminiumrohr umhüllt ist. Das Wasser fließt durch das letztere um die Lampe herum und wird während dieser Zeit vollkommen sterilisiert. Die Versuche wurden mit gewöhnlichen Wasserbakterien angestellt. Das Krakauer Leitungswasser, das vor der Bestrahlung in 1 ccm 28 Bakterien enthielt, wurde nach der Bestrahlung ganz steril gefunden. Dasselbe gilt für Typhus- und Cholerakulturen. Auch verschiedene Sporen, die selbst höheren Temperaturen widerstehen können, wurden bei Anwendung der Lampe in Bruchteilen einer Sekunde abgetötet. Hingegen werden Sporen von *Bacillus mesentericus*, in ungeheurer Menge (5 Millionen) in 1 ccm Wasser zerrieben, durch den Nogierschen Sterilisator zum Teil lebend durchgelassen. Die ganze Flüssigkeit sah von diesen Sporen trüb aus, was beweist, daß eine durch Bakterien bedingte Trübung eine vollkommene Sterilisation verhindern kann. Durch die Sterilisation wird das Wasser gar nicht verändert. Wurde ein durch 10 Minuten bestrahltes Wasser nachher mit Cholera- und Typhusbakterien beschickt, so blieben diese Bakterien wie im Kontrollwasser 48 Stunden lebend. Es bilden sich also bei der Bestrahlung des Wassers keine Substanzen, welche das organische Leben schädigen können. Das Wasser wird durch die Lampe höchstens nur um 0,2—0,3° C erwärmt. Der handliche und in seiner Wirkung tadellose Apparat braucht nur sehr wenig Strom. Für verschiedene Laboratoriumszwecke, für chirurgische Abteilungen, für den Hausgebrauch, wo ein nicht ganz einwandfreies, doch klares Wasser zur Verfügung steht, selbst für kleine Städte und Ortschaften wird der Sterilisator von Nogier ganz verwendbar erscheinen. Der Apparat kostet ungefähr 500 Kronen und liefert ungefähr 10—20 cbm Wasser pro Tag. Verf. erwähnt ferner einen Apparat der Westinghouse-Cooper-Hewitt-Compagnie, mit dem ebenfalls durchaus befriedigende

Resultate erzielt worden sind, dann den Apparat von Deelmann und schließlich die Filtervorrichtung der Gesellschaft Puech-Chabal in Marseille, die für die städtische Wasserleitung täglich 600 cbm mit ultravioletten Strahlen sterilisierten Wassers liefert. Für alle Städte, welche Flußwasser als Trinkwasser verwenden, wäre es sehr angezeigt, schon jetzt das neue (ultraviolette) Verfahren anzuwenden, das nach der Meinung des Verf. im hygienischen Sinne mehr verspricht als das Ozonverfahren.

Stift (Wien).

Günther, H., Wirkung der Röntgenstrahlen auf Mikroorganismen und Fermente. (Sitzgsber. d. naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. 1910. 1. Heft. B. p. 11—12. Bonn 1911.)

Die Literatur zeigt, daß zumeist die einschlägigen Versuche negativ ausfielen und daß beim größten Teile der positiven Versuche Nebenwirkungen (besonders Wärmestrahlung) wesentlich in Betracht kamen. Einige eigene Versuche mit Leuchtbakterien, Protozoen und Fermenten fielen negativ aus. Eine auf dem Prinzip der direkten Schädigung der Mikroorganismen beruhende Röntgentherapie und eine von P. Krause vorgeschlagene, an Protozoen vorzunehmende biologische Dosimetrie sei bei der mit modernen Apparaten erreichbaren Intensität nicht möglich.

Matouschek (Wien).

Bitter, L., Über das Absterben von Bakterien auf den wichtigsten Metallen und Baumaterialien. (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 69. 1911. p. 483—513).

Zuerst bespricht der Verf. frühere Arbeiten hierüber von v. Behring, Credé, Thiele u. Wolff u. a.; diese Forscher fanden, daß sich um Stückchen gewisser Metallsorten, die in möglichst gleichmäßig besäten Nährmittel hineingelegt waren, Höfe, die kein Wachstum erkennen ließen, bildeten. Beim Entfernen des Metallstückes bleibt dieser Hof trotzdem künftighin steril und von Behring teilt mit, daß nicht alle Bakterien auf diese Weise gleichmäßig im Wachstum zurückgehalten werden: Typhus und Rotzbakterien z. B. gar nicht, Choleravibrionen nur in mäßiger Weise. Auch die Metalle erwiesen sich sehr verschieden wirksam: Kupfer gilt als das am meisten bakterientötende, Nickel, Gold, Blei als ziemlich indifferent. Dann fand Vincet daß auf der Oberfläche von Goldstücken häufig nur Eitererreger angetroffen werden und daß ausgestrichene Coli und aus dem Darne ausgeschiedene pathogene Keime in wenigen Stunden abgetötet sind; er führt dies auf die antiseptischen Eigenschaften der Oxydationsprodukte der Metallstücke zurück. Hier findet sich noch eine reiche Anzahl von ähnlichen Beobachtungen, auf die Interessenten ins Original verwiesen seien (p. 485—87). Ein Versuch von Kraemer sei noch angeführt; er sterilisierte Trinkwasser durch eingehängte Kupferplatten. Filtriertes Wasser, dem Bouillonkulturen von Typhus- oder Cholerabakterien zugesetzt waren, erwies sich zwei bis vier Stunden nach dem Zusatz als steril, wenn für 1 Liter Wasser Kupferplatten von etwa 9 cm Oberfläche hineingelegt waren. Der fortgesetzte Genuß eines solchen Wassers soll nicht gesundheitsschädlich und sein Geschmack einwandfrei sein.

Übergehend zu Bitters eigenen Versuchen ergibt sich, daß der Verf. feststellen wollte, wie schnell Krankheitskeime unter natürlichen Bedingungen auf den verschiedensten Gegenständen überhaupt absterben, dann aber auch, wie es denen ergeht, die in Verteilungen, welche solchen bei der natürlichen Verstreuerung ähnlich sind, auf dieselben gebracht werden.

Um die natürlichen Verhältnisse der Infektion tunlichst nachzuahmen, wurden zur Verteilung in Leitungswasser, 24 Stunden alte Bouillonkulturen und ebensolche Agarkulturen in normalem sterilisiertem Urin abgeschwemmt. Geprüft wurden *Bact. typhi*, *Vibr. cholerae*, *Staphyloc. aureus*; hiermit beimpfte Verf. kleine Metallplatten, Geldstücke, Eßgeräte usw., die vorher im strömenden Dampfe sterilisiert oder ausgeglüht unter großen Glasglocken verwahrt wurden. Chemisch reine Metalle blieben ausgeschlossen, da solche ja im praktischen Leben in größerem Umfange kaum Verwendung finden. Geimpft wurde durch Eintauchen steriler Watte in die Aufschwemmungen und Aufstreichen auf die Metalle in dünner Schicht. Die Versuchstemperatur war 15—19° C, die mittlere relative Feuchtigkeit 57—60 Proz. Vor Einwirkung direkten Sonnenlichtes waren die Objekte in entsprechender Weise geschützt und zum Abimpfen kamen sterile Wattekügelchen zur Verwendung. Alle Versuche wurden mehrmals kontrolliert und auch über die Lebensdauer der in Frage stehenden Mikroben wurden Untersuchungen angestellt und sei erwähnt, daß beispielsweise Typhusbazillen auf gehobeltem Fichtenholz länger als fünf Tage, Staphylokokken länger als acht Tage am Leben blieben. Die Tabellen (Seite 490—93) ergeben, daß Kupfer tatsächlich die stärkste bakterientötende Kraft besitzt, dann kommt Messing, auf welches Silber und Gold folgen; dann schließen sich die übrigen Metalle in absteigenden Verhältnissen an. — Sodann bespricht Verf. die Versuche anderer Forscher im Vergleiche mit seinen Resultaten und macht besonders auf die verschiedenen Ergebnisse bei Zink aufmerksam. Die Verwendung von Bakterienaufschwemmungen in Leitungswasser und andererseits von Bouillonkulturen ergaben gleichmäßige Resultate. Die Frage, ob die Metalle nur als reine, also blank geputzte oder auch mit ihren Überzügen aus Oxyd und Schmutz diese keimtötenden Eigenschaften haben, beantwortet Verf. dahin, daß das schmutzigste Zweifennigstück, die viele Wochen nicht geputzte Türklinke mit derselben Sicherheit desinfiziert wie ganz neue, nie gebrauchte. Wir sehen also, daß wir in den Metallen Körper besitzen, die dank ihrer bakteriziden Eigenschaften der Verschleppung von Krankheitserregern, durch aus ihnen gefertigten Gegenständen einen energischen Widerstand entgegenzusetzen. Verf. hebt noch besonders hervor, daß die kleineren, am meisten im Volke verbreiteten Münzen am besten keimtötend sind. Immerhin aber zeigen die Versuche, daß eine Übertragung von Krankheitskeimen durch alle, auch die am besten desinfizierenden Metallgegenstände möglich ist und soll man dieser Möglichkeit besonders bei Epidemien Rechnung tragen. Gerade unsere aus Zinkblech, Stahl und Zinn hergestellten gewöhnlichen Eßgeräte desinfizieren am wenigsten, auch das emaillierte Blech und Eisen besitzt in dieser Beziehung nichts hervorragendes. Das aber steht fest, daß die Krankheitserreger auf den aus Metall gefertigten Gebrauchsgegenständen rascher zugrunde gehen, wie auf den meisten anderen.

In Abteilung II folgen Versuche mit Baumaterialien mit Ausschluß des Holzes. Mit in Leitungswasser verteilten Typhusbazillen und Staphylokokken wurden Materialien, wie Linoleum, Terrazzo, Buntsandstein, Ziegelsteine mit und ohne Glasur, ebensolche Dachziegel, Tonfliese, Glasplatten, Marmor poliert und unpoliert, Pappe usw. versetzt (s. Tafel 499—500). Bei früheren Versuchen fand Fischer, daß auf gewissem Baumaterial aufgetragene Keime rasch zugrunde gehen und Verf. teilt mit, daß auf Linoleum auch die widerstandsfähigsten Staphylokokken innerhalb eines

Tages vernichtet sind; er glaubt, daß diese Erscheinung auf der keimtötenden Eigenschaft des Leinöles, eines Hauptbestandteiles des Linoleums, beruht. Wandanstriche aber verlieren schon rasch ihre desinfizierende Eigenschaft, da die geringen Mengen des im Wandanstriche enthaltenen Leinöles mit der Zeit unwirksam werden. Dagegen fand Verf. auf stark begangenen alten Linoleumfußböden frühmorgens fast völlige Keimfreiheit; es scheint dies demnach energischer keimtötend zu wirken und ganz besonders scheinen nicht sporenbildende Krankheitserreger rasch ihren Untergang zu finden. Dann sind auch die einfach geölten oder gestrichenen Fußböden vom hygienischen Standpunkte aus zu empfehlen; auch Xylolith ist in dieser Hinsicht gut, während Terrazzo, Sandstein, Marmor und ungestrichenes Holz lange die Keime lebend erhalten. Eine beigegebene Tabelle VII zeigt die Unterschiede.

Absatz III bringt die Hölzer und zwar 14 nicht polierte Arten. Auf allen untersuchten Arten blieben die Typhusbazillen lange lebensfähig; Akazien und Eichenholz scheinen die beiden einzigen zu sein, die einen gewissen schädigenden Einfluß haben, da auf allen anderen Brettern nach 5 Tagen lebende Keime nachgewiesen wurden. Einen Einfluß der Politur konnte Verf. bei Brettern, die schon einige Jahre lang poliert waren nicht nachweisen. Ganz frisch poliertes Holz wird, da man hierzu vielfach Leinöl verwendet, oft keimtötende Kraft haben. Nach diesen Untersuchungen sind unsere gebräuchlichen Hölzer für die Erhaltung und Verbreitung von pathogenen Keimen außerordentlich günstig und werden hinsichtlich dieser Eigenschaft wohl nur durch die gebräuchlichen Gewebstoffe übertroffen; so hat z. B. Fischer vor länger als 28 Jahren Bacil. anthracis-Sporen an Seidenfäden angetrocknet und diese sind heute noch lebensfähig. Dieses ist aber der widerstandsfähigste Organismus, welchen wir kennen.

Im Nachfolgenden stellt Verf. seine Ergebnisse zusammen. Einer größeren Anzahl von Metallen kommen erhebliche bakterienfeindliche Kräfte gegen darauf unter natürlichen Verhältnissen eintrocknenden Keimen zu. Die Reihenfolge der keimtötenden Kraft ist ungefähr folgende: Cu, Messing, Ag, Au, Pt, Pl, Gußeisen, Stahl, Al, Ni, Zu, Sn. — Das Absterben der Bakterien wird auf den Metallen, aber ebenso auf allen anderen, auch den sogenannten indifferenten Objekten durch nachträgliches Anfeuchten wesentlich beschleunigt. — Für die Schnelligkeit des Zugrundegehens der Keime auf den Metallen und den anderen geprüften Objekten ist es durchschnittlich gleichgültig, ob man Leitungswasseraufschwemmungen oder Bouillonkulturen der auszustreichenden Bakterien verwendet. Eine Aufhebung oder starke Einschränkung der bakterientötenden Eigenschaften der Metalle konnte dadurch nicht erreicht werden, daß als Aufschwemmungsmaterial normaler Urin genommen wurde. Bezüglich der Intensität der Desinfektionswirkung der Metalle scheint es gleichgültig zu sein, ob sie sich in reinem, blankgeputztem oder beschmutztem und oxydiertem Zustande befinden.

Während den sogenannten desinfizierenden Wand- und Fußbodenanstrichen erhebliche keimtötende Eigenschaften zukommen, die dem hierzu verwendeten Leinöl zuzuschreiben sind und die nach verhältnismäßig kurzer Zeit schon unwirksam werden, zeigt Linoleum scheinbar dauernd ein stark bakterienfeindliches Verhalten. — Auf allen glatten Oberflächen starben die Keime im allgemeinen schneller ab wie auf rauhen, so zeigen z. B. auf poliertem Marmor die Typhuserreger eine kürzere Lebensdauer,

wie auf unpoliertem. Ebenso zeigen alle untersuchten Glassorten und auch reiner Quarz deutlich bakteriziden Charakter. Auch bieten die verschiedenen bei der Bau- und Möbeltischlerei gebräuchlichen Hölzer den auf ihnen eintrocknenden Bakterien durchweg günstige Bedingungen für längere Lebensdauer. Das Polieren, Beizen usw. aber verleiht den Hölzern keinen dauernden bakterientötenden Einfluß. — Die äußerst widerstandsfähigen Milzbrandsporen hielten sich auf Seidenfäden angetrocknet trotz wechselnder Witterungs- und Klimaeinflüsse 28 Jahre lang lebensfähig und virulent. Auch gehen in trockner Erde bezw. Land Bact. typhi, paratyphi B und coli innerhalb 8 Tagen, ebenso Staphylococc. aureus noch nicht zugrunde. In denselben feuchten Substraten aber sind sämtliche genannten pathogenen Keime noch nach 60 Tagen lebensfähig.

Rullmann (Darmstadt).

Navassart, E., Über den Einfluß der Antiseptica bei der Hefeautolyse. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 72. 1911. p. 151.)

Bei der Autolyse von Leber hat sich herausgestellt, daß es nicht gleichgültig ist, welches Antiseptikum man anwendet. Setzt man den mit Chloroformwasser in Lösung gegangenen Stickstoff gleich 100, so betrug nach Yoshimoto derselbe

bei Borsäure	= 192
„ Salicylsäure	= 234
„ Senföhlwasser	= 181
„ Alkohol	= 138

Es wurde nun untersucht, ob ähnliche Verhältnisse bei der Hefeautolyse eintreten; es wurde jedoch gefunden, daß die Verhältnisse andere sind. Formaldehyd bewirkt in einer Konzentration von 1 Proz. eine Aufhebung der Autolyse, das stimmt mit der Wirkung auf die Leberfermente überein, dagegen ist eine Beförderung der tryptischen Wirkung durch Antiseptica in bestimmter Konzentration bei der Hefe nicht zu erzielen. Nuklease ist etwas mehr zu beeinflussen. Die Resultate sind in Tabellen zusammengestellt.

Emmerling (Hermesdorf).

Immisch, Milchreinigung. (Deutsch. landw. Presse. 1911. p. 481).

Zur Reinigung der Milch von Kot- und anderen Schmutzteilen empfiehlt der Verf. den Milchreinigungsapparat von Hildebrand (D. R. P. 210 366). Dieser Milchreiniger besteht aus einem topfartigem Gefäß, das oben einen trichterförmigen Aufsatz zum Eingießen der zu reinigenden Milch und unten einen Ansatz hat, mit dem er in den Hals der Milchkrüge eingesetzt wird. Die Milch fließt in den trichterförmigen Aufsatz gegossen, an der Wand einer in die Trichteröffnung ragenden Kuppel herunter bis auf den Boden einer sich ringsum an diese anschließenden Rinne, deren äußerer Rand fast bis zur Höhe der erwähnten Kuppel reicht. Hierauf steigt sie langsam in der Rinne in die Höhe und passiert nun den eigentlichen filtrierenden Teil, der aus einem leicht auseinandernehmbaren sechsfachen Bürstenfilter einer entsprechend starken Schicht von Filterwatte und einem nach oben hin abschließenden Nickelgazesieb besteht. Durch entsprechende Befestigung der die Watte fixierenden Siebplatten ist ein Umströmen der Milch um die Filterwatte unmöglich. Nach Passieren des Filters fließt die Milch seitlich über den Rand nach unten gelangt, auf den Boden des Apparates und fließt durch das Abflußrohr in die Milchkanne. Der Apparat wird in verschiedenen Größen geliefert. Z. B. Größe bis zu 600 l in der Stunde 45,— M., 700 l 100 M. Durch Vorschaltung eines Milcherhitzers kann die Milch auch sterilisiert werden.

Wedemann (Groß-Lichterfelde).

Seiffert, Über Milchflaschenverschlüsse. (Deutsche med. Wochenschr. 1911. p. 1397.)

Unter voller Anerkennung der Soxhletschen Milchsterilisierung bekämpft S. den mangelhaften Schutz des Randes der Ausgußöffnungen der Milchflaschen gegen die Kontaktinfektionen beim Verschließen, Öffnen und Befördern der Flaschen. Auch die einfachen Gummiverschlüsse, die Patentflaschenverschlüsse (Drahtbügel-Steingutknopf-Gummiring) und die Pappdeckelverschlüsse mit oder ohne Bleikapsel-, Pergamentpapier- usw. -Hülle haben Nachteile.

Ein technisch und bakteriologisch einwandfreier Flaschenverschluß muß folgende Anforderungen erfüllen:

1. Der Verschluß muß keimfrei dem Milchproduzenten geliefert werden können. Er muß 2. ohne Berührungsinfektion auf die Flasche aufgebracht werden können, 3. die Flaschenöffnung und ihre äußere Fläche, soweit sie bei der üblichen Benutzung beim Ausgießen benutzt und gewissermaßen abgespült wird, gegen Verunreinigung und Berührungsinfektion bei der Beförderung und im Hause des Konsumenten schützen bis zum Verbräuche des Inhaltes und 4. diesen Schutz auch gegen Verfälschung oder unrechtmäßige Vertauschung auf den Wegen der Flasche gewähren. Der Verschluß muß 5. billig sowie 6. leicht, sicher und rasch an zahlreichen Flaschen anzu- bringen sein.

Aluminiumblättchen sind an ihrer für den Flaschenrand und das Flascheninnere bestimmten Fläche mit einem Überzuge versehen, der bei Berührung mit Wasserdampf oder Milch stark quillt und so als Dichtung wirkt. Diese Aluminiumblättchen werden in Blechschachteln bei 150° trocken erhitzt. Aus den Schachteln überträgt eine Maschine die Blättchen auf die Flaschenöffnungen. Dieser Verschluß kann auch angewendet werden, wenn die Milch in den Flaschen sterilisiert oder pasteurisiert werden soll.

Georg Schmidt (Berlin).

Weiß, S. u. Brudny, V., Sterilac. Apparat zur aseptischen Milchgewinnung, Dauerkühlung und Bereitung von Säuglingsmilchmodifikationen. (Arch. f. Kinderheilk. Bd. 56. 1911. p. 129—140.)

Der Aufsatz handelt von dem bereits 1908¹⁾ beschriebenen Filtermelkeimer, der durch Eis bzw. Kältemischung gekühlt wird.

Trommsdorff (München).

Bliss, W. P., Ozone and the Sterilisation of Milk. (Rev. génér. du lait. T. 8. 1911. p. 505—515, 532—539, 553—559).

Im Hinblick auf die günstigen Ergebnisse des Wasser-Ozonisierens glaubte Verf. auch eine analoge Behandlung der Milch versuchsweise in Angriff nehmen zu sollen (deren Unzweckmäßigkeit allerdings schon mehrfach erwiesen wurde, Ref.). Es ergab sich, daß der Geschmack sehr verschlechtert und die Gerinnung verzögert wurde; eine Verminderung des Keimgehalts war zwar oft, aber nicht regelmäßig zu konstatieren. Die Wachstumsintensität der im einzelnen geprüften Bakterien war in der ozonisierten Milch teils geringer, teils höher; bei 32 Versuchen wurde jenes in 13, dieses aber in 19 Fällen beobachtet. Die Verzögerung der Gerinnung erwies sich unabhängig von der Beeinflussung der Keimzahl.

Löhnis (Leipzig).

¹⁾ S. Münch. med. Wochenschr. 1908. Nr. 12 und Österr. Molkereiztg. 1908. Nr. 7.

Walker, Leslie C. The effect of Chlorine upon the micro-organisms of a river water. (Journ. of the Roy. Instit. of Public Health. Vol. 19. 1911. p. 29.)

Die Filtration von Flußwasser durch ein neues Filter, das sogenannte De-Clorfilter, ergab sehr gute Resultate. Das De-Clor-System besteht im wesentlichen darin, daß durch geringe Mengen von Chlor die Fäkalien und andere Bakterien vernichtet werden, worauf durch Filtration durch eine besonders präparierte Kohle das freie Chlor gebunden und in unschädliche Verbindungen übergeführt wird. H. Dold (Gr. Lichterfelde).

Winslow, C. E. A., The field for water disinfection from a sanitary standpoint. (Massachusetts Inst. of Technol. Contrib. fr. the Sanit. Research Laboratory and Sewage Experiment-Station. Vol. 6. 1910.)

Besprechung verschiedener Methoden der Wasserdesinfektion (Ozon, Brom, Hypermanganat, Kupfersulfat, Bleichpulver [Chlorkalk], Hypochlorit-process; Filtration). Nichts neues. H. Dold (Gr. Lichterfelde).

Winslow, C. E. A., Water pollution and water purification at Jersey City. N. J. (Massachusetts Inst. of Technol. Contribut. fr. the Sanitary Research Laborat. and Sewage Experim. Stat. Vol. 6. 1910.)

Die Ausführungen sind von vorwiegend lokalem Interesse.

H. Dold (Gr. Lichterfelde).

Grimm u. Weldert, Sterilisation von Wasser mittels ultravioletter Strahlen. (Mitteilg. a. d. Kgl. Prüfungsanst. f. Wasserversorg. u. Abwässerbeseit. Berlin. 1911. p. 85.)

Die Versuche wurden mit einer von der Quarzlampengesellschaft m. b. H. Hanau a. M. bezogenen Quecksilberdampflampe, welche zum Brennen unter Flüssigkeit mit doppeltem Quarzmantel versehen war, einen Leuchtfaden von ca. 6 cm Länge und eine Lichtstärke von 1200 Kerzen besaß, angestellt. Mit Hilfe einer geeigneten Apparatur ist das zu sterilisierende Wasser gezwungen an der Lampe vorbeizufließen, die Menge des Wassers kann gemessen werden. Die Versuche ergaben, daß klares bakterienarmes Wasser durch den Apparat in einer Menge von 0,55 cbm in der Stunde sterilisiert werden kann, von klarem bakterienreichem Wasser wurden in derselben Zeit aber nur 0,45 cbm sterilisiert. Es war gleichgültig, ob Wasserbakterien oder an Stelle von pathogenen Keimen Colibakterien verwendet wurden. Trübungen des Wassers (hervorgerufen durch Zusatz von Milch oder Ton) selbst leichten Grades machen die Desinfektionswirkung unsicher. Bei starker Trübung erweist sich die Abtötung der Keime durch die Lampe wenigstens in den Grenzen, wie sie für die Praxis in Betracht kommen, als unmöglich. Die durch Kolloide in Wasser hervorgerufene Trübung (für den Versuch durch Torfauszug), wie sie Moorwässer darbieten, und zwar nur in leichten Graden, machte die Desinfektionsmethode praktisch undurchführbar. Eine Beeinflussung in physikal-chemischer Beziehung erfährt das Wasser mit Ausnahme der Steigerung der Temperatur um wenige Zehntel Grade bei dem Durchgang durch den Versuchsapparat nicht. Erst bei längerer Bestrahlung treten Temperaturerhöhungen, sowie Anzeichen von chemischen Umsetzungen ein. Die auf Grund der Versuche berechneten Aufwendungen für die Wasserreinigung durch ultraviolette Strahlen sind verhältnismäßig sehr

hoch und können einen Vergleich mit den Kosten der im Großen angewendeten Wasserreinigungsverfahren zurzeit nicht aushalten.

W e d e m a n n (Groß Lichterfelde).

Noll, H., Versuche über Sauerstoffzehrung und Oxydationsvorgänge in Sandfiltern. (Gesundheitsingenieur. 1911. p. 77.)

Bei den Untersuchungen wird die Frage erörtert, ob der Sauerstoffverbrauch auf den Gehalt bezüglich die Tätigkeit von Bakterien oder infolge von chemischen Umsetzungen (z. B. Gehalt der Abwässer an Eisenhydroxyd als Sauerstoffüberträger) zurückzuführen ist. Es zeigte sich, daß nach Abtötung der Bakterien, die im Filterkörper verbrauchte Sauerstoffmenge meistens kleiner war als die, die sich aus der Differenz der verbrauchten Permanganatmengen bei den Oxydierbarkeitsbestimmungen für Roh- und Reinwasser ergab, wenn man diese in Sauerstoff umrechnete. Die Herabsetzung der Oxydierbarkeit scheint also durch chemische und physikalische Vorgänge zustande zu kommen. Wenn die Bakterien einen Einfluß auf die Herabsetzung der Oxydierbarkeit haben sollten, so könnte dieser nur von ganz untergeordneter Bedeutung sein; die Bakterien scheinen sich darauf zu beschränken, die im Filterkörper vorhandene unlösliche, organische Substanz zu zerstören.

W e d e m a n n (Gr.-Lichterfelde).

Recklinghausen, M. von, Industrielle Wassersterilisation mit ultraviolettem Licht. (Gesundheitsingenieur. 1911. p. 166.)

Zwei Apparate zur Sterilisierung von Wasser mit ultraviolettem Licht werden beschrieben, der eine dient zur Sterilisierung von Wasser für medizinische Zwecke, der andere für Trinkwasser in großen Quantitäten. In dem Westinghouse-Sterilisator Typ B2 wird Wasser während fünf Stunden unter heftiger Bewegung den Strahlen einer Quecksilberquarzlampe, die sich oberhalb des Wasserspiegels befindet, ausgesetzt. In dieser kurzen Zeit werden sämtliche Keime zerstört, vorausgesetzt, daß das Wasser klar ist. Durch geeignete Vorrichtungen wird jedes Wasserteilchen den Strahlen ausgesetzt. Der Apparat ist aus weißemalliertem Eisen hergestellt, um ein Maximum der Reflektion und Wirkung auf die im Wasser enthaltenen Mikroben zu bewirken. Der Apparat liefert in sehr einfacher und vollendeter Weise bis zu 600 l vollkommen keimfreies Wasser pro Stunde, das für medizinische Zwecke vollkommen genügt. Die Lampe erfordert einen Strom von $2\frac{1}{2}$ Amp. und 110 Volt. Das Wasser erleidet keine Veränderung in der Zusammensetzung, da, wie gesagt, nur die Mikroben zerstört werden. Bei einem anderen Typ (Nogier) befindet sich die Lampe im Wasser selbst. Dieses System hat nur scheinbare Vorteile. Der Hauptnachteil beruht darauf, daß sich auf dem Schutzmantel, mit dem die Lampe umgeben ist, Salze aus dem Wasser abscheiden, die die Lampe in kurzer Zeit so stark umhüllen, daß die ultravioletten Strahlen nicht mehr zur Wirkung kommen.

Der Westinghouse-Sterilisator für Trinkwassersterilisierung ist ebenfalls mit einer Vorrichtung versehen, die das Wasser in wirbelnde Bewegung bringt und zwingt, dreimal an geeignet angebrachten Quarzglaslampen, die zur Erzeugung der ultravioletten Strahlen dienen, vorbeizufließen. Er ist mit einer Vorrichtung versehen, die das Wasser nur durchströmen läßt, solange die Lampe brennt. Dem Original sind Abbildungen, aus denen die Bauart des Apparates deutlich ersichtlich ist, beigegeben. Man kann mit diesem Sterilisator in 24 Stunden 600 cbm Wasser sterilisieren (pro cbm

Wasser 26 Wattstunden). Bei größeren Mengen Wassers müssen mehrere Apparate in Betrieb gesetzt werden. Wasser, das *Coli com.* enthielt, war nach dem Passieren des Sterilisators trinkbar (nach Miquel „vorzügliches Wasser“). Bei der außerordentlichen Einfachheit des Apparates und den geringen Stromkosten wird diesem Sterilisierungssystem eine große Zukunft bevorstehen.

W e d e m a n n (Gr.-Lichterfelde).

Rohland, P., Das Kolloidtonreinigungsverfahren für die Abwässer von Brauereien. (Ztschr. f. d. ges. Brauwes. Bd. 34. 1911. p. 25.)

Der Ton eignet sich besonders gut zur Reinigung von Abwässern, die viele kolloidale Substanzen enthalten, die durch Ton absorbiert werden. Der mit Eiweißstoffen beladene Ton kann dann noch als Düngemittel benutzt werden.

W e d e m a n n (Gr. Lichterfelde).

Vandeveld, A. J. J., Über das Sterilisieren von Mehl und die Brotgärung. (14. Versamml. fläm. Naturforsch. u. Ärzte in Antwerpen vom 17.—19. Sept. 1910. Beibl. z. Tagesprogramme.)

Vortragender untersuchte, ob das Mehl sterilisiert werden könnte durch trockene oder feuchte Erwärmung, durch Wasserstoffsuperoxyd, durch Lösungen von Bromoform, Jodoform und Chloroform in Aceton und durch Formol. Leider hatten bei dieser Sterilisierung die Kleberstoffe ihre Eigenschaften eingebüßt und umgekehrt. Er erhielt so keinen normalen sterilen Mehlteig; die Einwirkung von Mikroben in reinen Kulturen konnte daher nicht untersucht werden.

M a t o u s c h e k (Wien).

Eaton, B. J., The sterilization of soil as a means to increase its fertility. (Agric. Bull. of the Straits a. Federated Malay States. Bd. 9. 1910. p. 482—486.)

Verf. beschreibt eine Methode, in der Praxis den Boden zu sterilisieren, um ihn fruchtbarer zu machen und alle darin enthaltenen Pflanzenkrankheitskeime abzutöten. Die Kosten, um 1000 Kubikfuß zu sterilisieren, betragen 8 Shillings.

W. H e r t e r (Tegel).

Freeman, E. M., Resistance and immunity in plant diseases. (Phytopath. Vol. 1. 1911. p. 109).

Vielen Pflanzenkrankheiten gegenüber versagen alle Bekämpfungsmittel; die Frage nach der Immunität bzw. Widerstandsfähigkeit von Pflanzen ist daher sehr wichtig. Bei der Züchtung neuer Sorten und Varietäten kann natürlich nicht nur auf die Widerstandsfähigkeit geachtet werden, in erster Linie müssen andere Faktoren, besonders die Ertragsfähigkeit, berücksichtigt werden. Schwierig ist es vor allem, vollständig immune Pflanzen zu bekommen; man wird schon mit widerstandsfähigen Pflanzen zufrieden sein müssen, oder mit solchen, die zwar erkranken, die aber die Krankheit überwinden. Die Widerstandsfähigkeit kann auf verschiedenen Faktoren beruhen, auf cytologischen oder physiologischen Eigentümlichkeiten. Über die Vererbung der Widerstandsfähigkeit gegen verschiedene Krankheiten ist noch nichts bekannt; es wäre wünschenswert, wenn in dieser Richtung gearbeitet würde, wenn man z. B. untersuchte, welche Rolle die Enzyme für die Widerstandsfähigkeit spielen, ob die Vererbung der Widerstandsfähigkeit den Mendelschen Gesetzen folgt usw.

R i e h m, (Gr. Lichterfelde).

Vivarelli, L., Organizziamo il servizio patologia vegetale. (La Rivista. 1911. p. 54 ff.)

Cuboni wünscht mit Recht ein einheitliches Zusammenarbeiten der Pflanzenschutzstation von Rom, Florenz, Padua und der phytopathologischen Observatorien zu Casal Monferato und Turin. Der Staat sollte scharfe, aber allgemein gehaltene Gesetze gegen einzelne Krankheiten bezw. Schädlinge erlassen, also eine Pflanzenschutzorganisation auf ähnlicher Grundlage wie der Sanitätskodex aufgebaut, schaffen. **Matuschek** (Wien).

Schander, R., Berichte über Pflanzenschutz der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser Wilhelm-Instituts für Landwirtschaft in Bromberg. Die Vegetationsperiode 1908/09. 8°. 161 pp. Berlin (P. Parey) 1911.

Der Bericht der Hauptsammelstelle für Pflanzenkrankheiten in Bromberg, bisher in den „Mitteilungen des Kaiser Wilhelms-Instituts für Landwirtschaft“ abgedruckt, erscheint von nun an im obigen Verlage als selbständiges Publikationsorgan.

Der vorliegende Bericht behandelt im speziellen Teile alle Kulturpflanzen des Gebietes Posen und Westpreußen, darunter auch der Forst-, Ziergehölze und Gartengewächse.

Die hauptsächlichsten Beobachtungen sind:

1) Das Berichtjahr ist durch starke Verunkrautung der teilweise ausgewinterten Roggen-, Weizen-, Klee- und Luzerneschläge ausgezeichnet. Fünf Präparate wurden in der Praxis behufs Bekämpfung des Hederichs verwendet. Die Zusammensetzung derselben wird angegeben. Die Marken Hederichtod, Hederichvernichtungspulver, Unkrauttod haben sich gut bewährt; für das Präparat Lamerb gilt dies nicht. Die Eisenvitriollösung 15—20-proz. bewährte sich gut. Durch Ausbohren bezw. Vernichten der Distelwurzeln bis zu 40 cm Tiefe mit kleinem Erdbohrer werden *Cirsium arvense* Scop. sehr gut bekämpft. *Triticum repens* gab viel zu schaffen. Gegen Melden geschieht leider zu wenig.

2) Auf die zahlreichen tierischen Schädlinge des Getreides kann hier nur hingewiesen werden. Gegen Mäuse empfiehlt Verf. ausschließlich die Mäusetyphuskulturen, welche die Wreschener Molkerei-Versuchsstation der Landwirtschaftskammer für die Provinz Posen herstellt.

3) Hackfrüchte: Der hohe Prozentsatz herz- und trockenfauler Rüben ist einzig und allein durch die eigenartigen Bodenverhältnisse bedingt worden. Salzdüngung blieb ohne Erfolg.

4) Kartoffeln: Man muß streng unterscheiden zwischen einer Blattrollkrankheit, die erblich ist, durch die Knollen übertragen wird und im Nachbau im Umfange der befallenen Stauden zunimmt und einer solchen, die durch ungünstige Ernährungsverhältnisse verursacht wird und im Nachbau verschwinden kann. Im Beobachtungsbezirke kann von einer allgemein starken Verbreitung der Blattrollkrankheit nicht die Rede sein. Bekämpfung der Schwarzbeinigkeit: Die Knollen des verseuchten Schlags sind gedämpft zu verfüttern, das Kraut und alle sonstigen Überreste sind auf dem Felde zu verbrennen. Der Schlag ist sodann mit Ätzkalk (10—20 Ztr. pro Morgen) abzdüngen, tief zu pflügen und darf innerhalb der nächsten 6—8 Jahre nicht wieder mit Kartoffeln bestellt werden.

5) Futter- und Wiesenpflanzen: Gründliche Besprechung des Kleekebs (*Sclerotinia trifoliorum* Grick.). Mitteilung der Bekämpfungsmaßregeln gegen *Tylenchus devastatrix* Kühn an Klee. Die Schäden am Schilfe durch *Donacia semicuprea* Panz (Rohrkäfer), die Raupe von *Calamia phragmitidis* Hb. und anderen Schädlingen werden genau erläutert.

6) Handels-, Öl- und Gemüsepflanzen: Besonders werden besprochen: Blattläuse und Thrips an Gurken, der Kohlgallenrüßler (*Ceutorrhynchus sulcicollis* Payk), die Rapsblattwespe (*Athalia spinarum* Fabr.)

7) Obstbäume: Schorfkrankheit der Äpfel und Birnen, die Moniliakrankheit der Kirschen zeigten deutliche Abnahme. Auf die vielen anderen, auch tierischen Schädlinge können wir hier nur hinweisen.

8) Beerenobst: Besprochen wird der amerikanische Stachelbeermeltau, ferner *Tetranychus telarius* (Spinnmilbe).

9) Forst- und Ziergehölze: Bestimmungstabellen der deutschen Rhoditesweibchen und -männchen, ferner Rüsselkäfer, Schildläuse. Junge Kiefernulturen wurden mit Erfolg gegen den Nonnenfalter mit Kupferkalkarsenikbrühen (allerdings nur auf kleinen Parzellen) geschützt. Bei dem Kiefernspanner (*Bupalus piniarius* L.) handelte es sich nur um lokale Herde.

10) Gartengewächse: Schwärze der Nelken (*Heterosporium echinulatum* Cooke). In den Gewächshäusern bewährten sich die Spritzflüssigkeiten nicht. Man muß für genügende Helligkeit, Durchlüftung und für geringe Luftfeuchtigkeit Sorge tragen.

Es ist begreiflich, daß in diesem Referate nur auf einige der wichtigsten Beobachtungen hingewiesen werden konnte. Der „Bericht“ bietet sehr vieles. Den Beschluß bilden Tabellen der wichtigsten meteorologischen Daten und ein Register.

M a t o u s c h e k (Wien).

Schechner, Kurt, Grundzüge zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten. (Österr. Gartenzeitg. Bd. 6. 1911. p. 64—72, 105—106.)

Verf. erläutert die Virulenztheorie und die Prädispositionstheorie und die Ursachen der nicht parasitären Krankheiten: Mangelhafte Ernährung, Rauchgase, Vergiftungen anderer Art (Giftstoffe in den Düngemitteln, Abfälle chemischer Fabriken), physikalische Erkrankungen, Kältewirkungen, Einwirkungen mechanischer Natur. Wirkung der Parasiten diverser Art. Die hauptsächlichsten Bekämpfungsmittel letzterer (Bordeauxbrühe, Schwefelverbindungen, Petroleum, Tabak, Quassiaholz). Das Ausrotten und Verbrennen der Pflanzen. Prophylaxis. An zwei Beispielen (Gitterrost der Birnen, Blutlaus) erläutert Verf. die Wichtigkeit der Lebensgeschichte der pflanzlichen und tierischen Parasiten.

M a t o u s c h e k (Wien).

Schwartz, M., Versuche mit im Handel befindlichen Pflanzenschutzmitteln. (Mitt. a. d. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. Heft 11. 1911. p. 48.)

Mit Schachts Floraevid konnten die an der Oberfläche sitzenden älteren Blutläuse abgetötet werden; die weiter unten sitzenden jüngeren Läuse blieben am Leben. — Gegen Blattläuse auf Pelargonien und Thrips auf Fuchsien waren Bespritzungen mit 5-proz. Lösung desselben Mittels

erfolglos. Spinnmilben auf Veilchen konnten selbst mit 15-proz. Lösung nicht abgetötet werden. Die Pflanzen wurden nicht beschädigt.

Kupfertetratol erwies sich in 50-proz. Verdünnung gegen Blutläuse unwirksam, beschädigte das Laub der behandelten Bäume und verklebte sämtliche Spritzenteile.

Nikotin Schachenmühle, ein Präparat, welches infolge Zusatzes von Aluminiumacetat am Körper von Blutläusen haften soll, war selbst in 4-proz. wässriger Verdünnung unwirksam. Rieh m (Gr.-Lichterfelde).

Danesi, L., *Esperimenti sulla disinfezione delle piante.* (Rendic. Acad. Lincei. Ser. 5. T. 20. 1911. I. Sem. p. 508—512).

Die Methode des Verf. (1898), Schnittreben und Stecklinge durch Erwärmung auf 53—60° C von Reblaus und anderen Parasiten zu befreien, welche der Verkehr mit amerikanischem Holze seit zehn Jahren ermöglicht hat, wurde durch Einführung eines neuen, exakt thermoregulierten Warmbades vervollkommen. Im allgemeinen ertragen Schnittreben sämtlicher Sorten eine 5 Minuten lange Erwärmung auf 53—54° C; nur für *Riparia Gloire* darf man 54° C nicht überschreiten. Stecklinge können 5 Minuten auf 57°, von *Berlandieri*, *Rupestris* × *Berlandieri*, *Riparia* × *Cordifolia* × *Rupestris* bis auf 59—60° C erwärmt werden. Thermophile Sorten kommen unter den trockenfesten vor; die Holzdicke scheint keinen Einfluß zu haben.

Gegen heiße Kupfersulfatlösung (zur Black rot desinfektion) sind *Berlandieri*, *Riparia* und *Rupestris monticola* weniger widerstandsfähig.

Behandlung mit heißem Wasser oder heißen Kupfersulfat- oder Eisensulfatlösungen ist auf roncetkranke Schnittreben wirkungslos.

Pyridindämpfe haben eine starke reblaustötende Wirkung.

Pantanelli (Rom).

Müller, Karl, *Die Prüfung von Mitteln zur Schädlingsbekämpfung und ihre Verwertung für die Praxis.* (Jahresber. d. Ver. f. angew. Bot. Jg. 8. 1911. p. 20.)

Verf. schlägt vor, die Ergebnisse von Prüfungen alter oder neuer Pflanzenschutzmittel einer Zentralstelle mitzuteilen, bei welcher sich die Versuchstationen und Untersuchungsanstalten informieren können. Auf diese Weise wäre es möglich, alle Erfolg versprechenden Mittel in kurzer Zeit allen Versuchsanstalten bekannt zu machen. Da bisher die Mitteilungen über Prüfungen von Pflanzenschutzmitteln in der Literatur sehr zerstreut sind, empfiehlt Verf., die Berichte möglichst in einer einzigen Zeitschrift zu publizieren und in dieser auch von Zeit zu Zeit über besonders interessierende Mittel zusammenfassende Referate zu veröffentlichen. — Zur Beratung über die Vorschläge des Verf. tagte in der Kaiserlichen Biologischen Anstalt eine Kommissionssitzung; in dieser wurde erklärt, daß die Biologische Anstalt zur „Sammlung und Weitergabe der phytotherapeutischen Untersuchungsergebnisse an die Interessenten (Pflanzenschutzstellen) bereit“ ist. In dieser Sitzung wurde ferner empfohlen, Referate und Sammelreferate aus dem Gebiete der Phytotherapie in dem Centralblatt für Bakteriologie zu veröffentlichen.

Rieh m (Gr.-Lichterfelde).

Vermorel et Dantony, Des principes généraux qui doivent présider à l'établissement des formules insecticides. (Compt. rend. Ac. Sc. Paris T. 151. 1910. p. 1144—1146).

Die Insekticida müssen die Insekten durch die Berührung töten. Es ist daher nötig diesen Mitteln Stoffe beizufügen, welche das Insekt benetzen und festhalten durch längere Zeit. **Clairaut** zeigte, daß dazu am meisten solche Flüssigkeiten taugen, deren Moleküle eine kleinere gegenseitige Kohäsion besitzen als die doppelte ihrer Kohäsion für feste Körper ist. Versuche der Verf. haben gezeigt, daß Lösung von Seife oder Sodaoleat in der Verdünnung 1 zu 1000 sehr gut zu verwenden ist. Andere Zusätze außer etwa ein wenig kohlen-saures Natron sind nutzlos und ganz überflüssig.

Matouschek (Wien).

Klein, Meine Erfahrungen mit der kalifornischen Brühe (Schwefelkalkbrühe). (Der prakt. Ratgeber im Obst- u. Gartenbau. Jg. 26. 1911. p. 34 u. ff.)

Diese Brühe bewährte sich nach Versuchen des Verf. sehr gut; die behandelten Stachelbeerhochstämme und -Sträucher blieben nach der Spritzung (10-proz. Lösung im Winter und schwächere vor und nach der Blüte) verschont. Sie bewährte sich auch vortrefflich gegen Rosenrost und Blattläuse und Zikaden. Ob die Rosenstöcke nach der Behandlung vom Rosenmeltau verschont bleiben, ist in Europa noch nicht konstatiert worden. Gegen *Asteroma* bei Rosen versagt es; es müssen Versuche mit höherprozentigen Brühen bzw. Lösungen durchgeführt werden.

Matouschek (Wien).

Gimingham, C. T., The action of carbon dioxide on Bordeaux mixtures. (The Journ. of Agric Science. Vol. 4. 1911. p. 69.)

Barker, B. T. P. and Gimingham, C. T., The fungicidal action of Bordeaux mixtures. (Ebenda. p. 76.)

Gimingham versucht in der ersten Arbeit, die Frage nach der Wirksamkeit der Bordeauxbrühe als Pflanzenschutzmittel vom rein chemischen Standpunkt zu behandeln. Er prüft die Angaben **Pickering's**, nach denen die Lösung der Kupferverbindungen in der Bordeauxbrühe als Wirkung der atmosphärischen Kohlensäure aufzufassen ist. Die Lösung erfolgt nach **Pickering** bei gewöhnlicher Bordeauxbrühe sehr langsam, weil das gelöste Kupfer sich mit dem überschüssigen Kalk verbindet; **Pickering** hat daher vorgeschlagen, der Bordeauxbrühe weniger Kalk zuzusetzen, um ihre Wirksamkeit zu erhöhen, ohne dabei zu bedenken, daß eine solche Brühe die Pflanzen leichter schädigt.

Gimingham bemerkte bei seinen Versuchen, daß durch Einleiten von Kohlendioxyd in Bordeauxbrühe zwar Kupfer gelöst wird, daß aber dieses Kupfer schon nach kurzer Zeit wieder herausfällt. Wurde statt Kohlendioxyd Luft durchgeleitet, so trat eine Lösung von Kupfer nur ein, wenn sehr geringe Mengen unlöslicher Kupferverbindungen in viel Wasser verteilt waren. Stellt man eine Schale mit einer dünnen Schicht Bordeauxbrühe an die Luft, so ist nach 30 Tagen nur eine äußerst geringe Menge Kupfer gelöst, weil gleichzeitig mit der Lösung eine Fällung des gelösten Kupfers vor sich geht, wie der oben angeführte Versuch gezeigt hat. Nach diesen Versuchen erscheint es unmöglich, die fungizide Wirkung der Bordeauxbrühe auf die Lösung der Kupferverbindungen durch das Kohlendioxyd der Luft zurückzuführen.

Eine rein chemische Erklärung für die Wirksamkeit der Bordeauxbrühe scheint nicht möglich zu sein, die Verff. der zweiten Arbeit versuchen die von verschiedenen Autoren aufgestellten biologischen Theorien einer Prüfung zu unterziehen. Eine Lösung der Kupferverbindungen kann entweder auf die Tätigkeit der Wirtspflanze oder auf die des parasitischen Pilzes zurückgeführt werden. Verff. tauchten Zweige von Stachelbeersträuchern, Johannisbeersträuchern, Birnen- und Apfelbäumen in destilliertes Wasser, dem die unlöslichen Teile einer Bordeauxbrühe bzw. einer Kupferkalkbrühe ohne Kalküberschuß zugesetzt waren. Nach 24 Stunden wurden die Zweige entfernt; man ließ die suspendierten Kupferteilchen sich setzen und untersuchte die klare Flüssigkeit auf Kupfer. In dem Wasser, dem Salze aus der Kupferkalkbrühe zugesetzt waren, konnten Spuren von Kupfer nachgewiesen werden; die Salze der Bordeauxbrühe waren dagegen nicht gelöst. Offenbar wurden die gelösten Kupfermengen von überschüssigem Kalk der Bordeauxbrühe sofort wieder in unlösliche Verbindungen übergeführt. Die Versuche wurden mit dem gleichen Ergebnis mehrfach wiederholt. Die Verff. sind der Ansicht, daß die Lösung der Kupferverbindungen durch Stoffe erfolgt, die aus Verletzungen der Blätter austreten; ganz unverletzte Blätter gibt es wohl praktisch überhaupt nicht; sind aber einige Verletzungen vorhanden, so genügen die aus diesen austretenden Stoffe zur Lösung von soviel Kupfer, daß durch dieses gelöste Kupfer die Blätter auch an anderen Stellen beschädigt werden usw. Bleiben Blätter längere Zeit in Wasser mit unlöslichen Kupferverbindungen, so nimmt die Menge des gelösten Kupfers zu, auch die Beschädigungen der Blätter sind dann stärker. Die Möglichkeit, daß unverletzte Blätter Stoffe ausscheiden, welche eine Lösung des Kupfers herbeiführen, bleibt allerdings noch bestehen, indessen spricht die Tatsache, daß ältere Blätter, die also mehr Verletzungen aufweisen, durch Bordeauxbrühe mehr geschädigt werden als jüngere, noch weniger verletzte Blätter für die Ansicht der Verff.

Eine große Anzahl von Versuchen wurde angestellt, um die Frage nach der Lösung der Kupferverbindungen durch Pilze zu klären. In eine Dextrose-lösung, auf der *Penicillium glaucum* gewachsen war, wurden nach Filtration unlösliche Kupferverbindungen gebracht und tüchtig durchgeschüttelt; es ließ sich 0,0075 Proz. gelösten Kupfers nachweisen, während bei dem Kontrollversuch mit Dextroselösung, auf der kein Pilz gewachsen war, nur 0,0004 Proz. Cu gefunden wurden. In der gebrauchten Nährlösung war von dem Pilz Säure gebildet, auf welche höchstwahrscheinlich die Lösung des Kupfers zurückzuführen ist. — Verschiedene Keimversuche zeigten, daß Konidien von *Nectria ditissima* und *Sclerotinia fructigena* sowie Uredosporen von *Puccinia hieracea* in dem Filtrat von Bordeauxbrühe vorzüglich keimen; in der Bordeauxbrühe selbst keimten die Konidien der erstgenannten Pilze nur sehr selten, die Keimschläuche waren abnormal und gingen bald zugrunde. Die Uredosporen von *Puccinia hieracea* keimten in Bordeauxbrühe ganz gut. Gewisse Pilze scheinen also die Fähigkeit zur Lösung der unlöslichen Kupferverbindungen zu besitzen. Um eine Berührung der Sporen mit den Kupfersalzen zu verhindern, wurde die Bordeauxbrühe in Diffusionsröhrchen gegossen und diese in Kulturgefäße gestellt. Konidien von *Nectria* keimten außerhalb der Röhrchen sehr gut; manche Konidien keimten auch in der Bordeauxbrühe und es zeigte sich, daß sich die Kupferpartikelchen an die Wandung der Diffusionsröhrchen angelegt hatten, so daß die in der Mitte

schwimmenden Sporen nicht in Berührung mit den Kupfersalzen gekommen waren. Dieser Versuch bestätigt die von R u m m , A d e r h o l d u. a. geäußerte Ansicht, daß der Kontakt des Pilzes mit den Kupfersalzen ein wesentliches Moment für die Wirksamkeit der Bordeauxbrühe sei. Hierfür spricht auch deutlich ein weiterer Versuch der Verff., der folgendermaßen angeordnet wurde. Tropfen von Bordeauxbrühe wurden auf Objektträger getrocknet; auf die so entstehende Schicht von Kupfersalzen wurden sehr vorsichtig Tropfen destillierten Wassers mit *Nectria*-Konidien gebracht. Diese Wassertropfen waren so groß, daß ihr Rand den Rand der Kupferschicht überragte. Dann wurde ein Teil der Objektträger in eine feuchte Kammer gebracht, der andere Teil wurde nochmals getrocknet, um die Konidien mit den Kupfersalzen in Verbindung zu bringen, und dann ebenfalls in die feuchte Kammer gestellt. Die Konidien in der ersten Versuchsreihe keimten sämtlich, die der zweiten nur, sofern sie außerhalb des Kupfertropfens lagen.

Auf Grund dieser Versuche kommen die Verff. zu dem Ergebnis, daß die Sporen der Pilze im ruhenden Zustand oder bei der Keimung Stoffe ausscheiden, welche imstande sind, die unlöslichen Kupferverbindungen der Bordeauxbrühe zu lösen. Die Menge der ausgeschiedenen Stoffe ist sehr gering, so daß eine Schädigung des Pilzes nur eintritt, wenn die Sporen bzw. der Keimschlauch in unmittelbarer Berührung mit den Kupfersalzen ist.

Manche Pilzsporen, z. B. die Uredosporen von *Puccinia hieracaea*, besitzen eine Membran, die sie vor Schädigungen durch die gelösten Kupfermengen schützt, sie sind also imstande auszukeimen; der dünnwandige Keimschlauch vermag aber den Kupfersalzen nicht zu widerstehen. Die Wirkung der Bordeauxbrühe besteht also darin, daß die Pilzsporen abgetötet werden (*Nectria*) oder daß die Keimschläuche geschädigt werden (*Puccinia*). Ist ein Blatt bereits vor der Bespritzung mit Bordeauxbrühe vom Pilzmycel überzogen, so wird das Pilzmycel abgetötet, soweit es mit den Kupferpartikeln in Berührung kommt. Die Abtötung der Pilze erfolgt durch die von ihnen selbst gelösten Kupferverbindungen; die etwa durch das Kohlendioxyd der Luft gelöste Kupfermenge kann nicht von praktischer Bedeutung sein. Die Kupferverbindung, welche die fungiziden Eigenschaften besitzt, ist nach Ansicht der Verff. nicht Kupfersulfat, da sonst stärkere Verbrennungen der Blätter eintreten müßten; die Verff. glauben vielmehr, daß löslichen organischen Kupferverbindungen die fungizide Wirkung zuzuschreiben ist. R i e h m (Gr.-Lichterfelde).

Wallace, Errett, Lime-sulfur as a summer spray. (Cornell Univ. Agric. Exper. Stat. of the Colleg. of Agric. Dep. of Plant. Pathol. Bull. 289. 1911.)

Durch Spritzversuche wurde festgestellt, daß gegen Apfelschorf Schwefelkalkbrühe mit einem Zusatz von Bleiarsenat ebenso wirksam ist, wie Bordeauxbrühe mit Bleiarsenat. Die ungelösten Bestandteile der Schwefelkalkbrühe besitzen in höherem Maße fungizide Eigenschaften als die filtrierte Lösung. Die fungizide Wirkung hängt von dem Gehalt an Magnesium ab. — Die näheren Angaben über Ausführung der Bespritzungen sind im Original nachzulesen. R i e h m (Gr.-Lichterfelde).

Wallace, Errett, Blodgett, F. M. and Hesler, Lex R., Studies of the fungicidal value of lime-sulfur preparations. (Cor-

nell Univ. Agric. Exper. Stat. of the Coll. of Agric. Dep. of Plant. Pathol. Bull. 290. 1911.)

Zum Studium der fungiziden Wirkung der Schwefelkalkbrühe führten die Verff. eine große Zahl von Versuchen aus. Die Brühe wurde mit einem Zerstäuber auf Objektträger gespritzt; nachdem sie angetrocknet war, wurden Aufschwemmungen von Pilzsporen in Wasser auf die Objektträger gebracht und diese in feuchte Kammern gestellt. Nach 48 Stunden wurde festgestellt, ob die Sporen gekeimt waren, ob die Keimung normal verlaufen war usw. Durch das Zerstäuben der Brühe und das langsame Antrocknen glaubten die Verff. am besten Bedingungen zu schaffen, wie sie in der Natur bei Bespritzungen vorliegen. Zu den Versuchen wurden die Sporen von *Sclerotinia fructigena*, *Sphaeropsis malorum* und *Venturia inaequalis* verwendet.

Schwefelkalkbrühe allein genügte nicht, um die Sporenkeimung völlig zu unterdrücken; *Sphaeropsis malorum* war widerstandsfähiger als *Venturia inaequalis* und dieser widerstandsfähiger als *Sclerotinia fructigena*. — Bleiarsenat bewirkte eine Hemmung der Keimung. Wurde Bleiarsenat der Schwefelkalkbrühe zugesetzt, so keimten die Sporen von *Sclerotinia fructigena* nicht mehr, die von *Venturia inaequalis* nur vereinzelt, während die Sporen von *Sphaeropsis malorum* noch mit 30 Proz. keimten. Die fungizide Wirkung des Zusatzes von Bleiarsenat führen die Verff. auf chemische Umsetzungen zurück, die in der Schwefelkalkbrühe durch das Bleiarsenat hervorgerufen werden. Auch durch Zusatz von Kalk oder Eisensulfat konnte die pilztötende Wirkung der Schwefelkalkbrühe gesteigert werden.

Um die fungizide Wirkung der Schwefelkalkbrühe näher zu untersuchen, stellten die Verff. folgende Versuche an: Auf Objektträger, die mit Schwefelkalkbrühe bespritzt und dann getrocknet worden waren, wurden einige Tropfen Wasser gebracht, diese blieben 2 Tage, wohl in feuchter Kammer, darauf und wurden dann auf saubere Objektträger übertragen. In diesem Wasser keimten die Sporen von *Sclerotinia fructigena* nur mit 75 Proz., während der Kontrollversuch eine Keimung von 98 Proz. ergab. Offenbar ist ein Teil der fungiziden Verbindungen in der Schwefelkalkbrühe wasserlöslich. — Sporen von *Sclerotinia* wurden in Wasser zum Keimen gebracht, dann die gekeimten Sporen abfiltriert und das Wasser auf mit Schwefelkalkbrühe bespritzte und auf unbespritzte Objektträger gebracht. Nach 2 Tagen wurde das Wasser auf saubere Objektträger übertragen und mit Sporen von *Sclerotinia fructigena* beschickt. Durch diesen Versuch sollte ermittelt werden, ob keimende Sporen Stoffe ausscheiden, die imstande sind, die ungelösten fungiziden Bestandteile der Schwefelkalkbrühe zu lösen. Während in dem Kontrollversuch 40 Proz. der Sporen keimten, keimten in dem Wasser, in welchem bereits Sporen gekeimt waren, nur 25 Proz., in dem Wasser, das außerdem auf bespritzten Objektträgern gestanden hatte, gar keine Sporen. Die Verff. ziehen daraus den Schluß, daß wahrscheinlich die Sporen bei der Keimung Stoffe ausscheiden, welche die ungelösten Verbindungen der Schwefelkalkbrühe lösen. Auf große Wahrscheinlichkeit kann dieser Schluß keinen Anspruch machen. Der Versuch zeigt vielmehr, daß die Sporen von *Sclerotinia fructigena* Stoffe ausscheiden, welche die Sporenkeimung desselben Pilzes bis zu einem gewissen Grade hemmen (von 40 Proz. auf 25 Proz.); außerdem hat der oben angeführte Versuch gezeigt, daß ein Teil der fungiziden Stoffe

der Schwefelkalkbrühe wasserlöslich ist. Beide Faktoren zusammen können möglicherweise die Keimung der Sporen ganz unterdrücken, so daß die Ausscheidung von lösenden Stoffen bei der Keimung nicht notwendig angenommen werden braucht.

Rieh m (Gr.-Lichterfelde).

d'Ippolito, G., Azione di alcune sostanze anticrittogamiche su l'energia germinativa di alcune varietà di frumento e di avena. (Stazioni sperim. agrarie. Vol. 42. 1910. p. 735—757).

Zweistündiges Erweichen mit 0,5 Proz. Kupfersulfat vermindert die Keimfähigkeit verschiedener Weizen- und Hafersorten, einstündige Behandlung mit 0,25 Proz. Kupfersulfat ist ganz unschädlich. Im ersten Falle verformen sich die Keimsporen und Würzelchen. Die Keimkraft wird entsprechend herabgesetzt.

5 proz. Kalkmilch übt einen schwach günstigen Einfluß auf die Keimung aus. Darum empfiehlt Verf. zur Vernichtung der Flugbrandsporen einstündige Behandlung der Sämereien mit 0,25 proz. Kupfersulfatlösung, dann Ausbreitung und Kalkbepuderung.

P a n t a n e l l i (Rom).

Höltzermann, F., Über Formalinbeize zur Vernichtung der Flugbrandsporen am Saatkorn. (Deutsch. Landw. Presse. Jg. 38. 1911. p. 392.)

Verf. behandelt seit 3 Jahren sämtliches Saatkorn zwecks Abtötung der Flugbrandsporen mit einer $\frac{1}{10}$ -proz. Formalinlösung, wobei die Samen 10 Minuten lang in der Lösung weichen. Der Effekt ist ein durchaus befriedigender, mit Ausnahme des Sommerweizens, bei dem es aber durch die Heißwassermethode gelingt, die Flugbrandsporen zu vernichten. Die Durchführung der Beizung geschieht in Bottichen, in denen Einweichkästen mit dem Saatgut eingetaucht werden. Die Durchführung ist sehr einfach und geht glatt vor sich. Zu Zweifel gibt aber folgende Erwägung Ursache. Formalin ist ein sehr flüchtiger Stoff, es muß somit ein Teil derselben sich aus der $\frac{1}{10}$ -proz. Lösung verflüchtigen und die Konzentration der Lösung abnehmen. Es wäre daher sehr notwendig, wenn es eine Methode geben würde, die jeweilige Konzentration der Formalinlösung einfach festzustellen. Da bei dem ganz gleich gebeizten Saatgut doch hie und da stärkerer Brandbefall auftrat, so könnte vielleicht der Grund in der zu langen Benutzung der Formalinlösung, bzw. in deren verminderter Konzentration liegen. Die Formalinbeize hat in Rußland eine weite Verbreitung gefunden, wobei zur Durchführung am häufigsten das Saatgut mittels der sog. Vermorel-Pulverisatoren mit der Lösung benetzt wird. Der Verbrauch an Formalinlösung ist dabei um die Hälfte geringer als bei der Methode, die Verf. anwendet. Es hat die Methode ferner auch den Vorteil, daß stets eine frische Formalinlösung verwendet wird. Dagegen ist aber zu glauben, daß bei der Zerstäubung der Lösung erst recht eine starke Verdunstung eintritt, bestimmt viel stärker als bei der Einweichmethode. Ein weiterer Nachteil ist, daß die Wirkungsdauer von 10 Minuten nicht eingehalten werden kann und daß, besonders bei großen Mengen, das Umschaukeln des Saatgutes, um eine allseitige Benetzung eines jeden einzelnen Kornes zu erzielen, sehr schwer wirklich gut auszuführen ist.

S t i f t (Wien).

Appel, O. und Riehm, E., Bekämpfung des Flugbrandes von Gerste und Weizen. (Kais. Biol. Anst. f. Land- und Forstwirtsch. Flugblatt 48. 1911.)

In dem vorliegenden Flugblatt werden die Erfahrungen mehrjähriger Versuche in einer für den Praktiker verständlichen Form mitgeteilt. Die Bekämpfung des Gersten- und Weizenflugbrandes nach dem modifizierten Jensen'schen oder dem neuen Heißluftverfahren ist nicht nur im Laboratorium, sondern auch in der Praxis durchführbar.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Lounsbury, Chas. P., Carbon bisulphide for grain insects. (Cape of Good Hope. Agricult. Journ. June 1910. 4 pp.)

Schwefelkohlenstoff ist das beste Mittel, um Käfer und andere die Getreidekörner zerstörenden Insekten zu vernichten, ohne die Keimfähigkeit der Körner herabzusetzen. Besonders gefürchtete Schädlinge sind *Calandra granaria* und *C. oryza*. Die Körner müssen in möglichst luftdicht verschlossenen Behältern bei einer Temperatur von mindestens 70° F (= 21° C) den Schwefelkohlenstoffdämpfen ausgesetzt werden. Man rechnet 8 Pfund Schwefelkohlenstoff auf 1000 Kubikfuß Körner. Da die Eier nicht getötet werden, muß man einen Augenblick auswählen, in welchem möglichst wenig derselben vorhanden sind, also etwa sofort nach dem Erscheinen der ersten erwachsenen Käfer. Das Verfahren ist, wie bekannt, äußerst feuergefährlich.

Hertter (Tegel.)

Nilsson-Ehle, H., Hvad kan göras mot grafläcksjukan på hafre? [Was kann man gegen die Dörrfleckenkrankheit des Hafers unternehmen?] (Sveriges Ut-sädesfor. Tidskr. I. 1911. p. 54—56. 1 Taf.)

Früher hat man in Schweden diese Krankheit auf zuviel Kalkgehalt (infolge des Düngens) des Bodens zurückgeführt. Hillmann zeigte 1885, daß gegen diese Krankheit, die durch *Scolecotrichum* hervorgerufen wird, schwefelsaures Ammoniak ein gutes Mittel ist. Clausen gelangte durch eigene unabhängige Untersuchungen zu diesem gleichen Resultate.

Matouschek (Wien).

Störmer, K., Die Bekämpfung der Streifenkrankheit und des Flugbrandes bei der Wintergerste. (Deutsch. Landw. Presse. Jg. 38. 1911. No. 74.)

Die Wintergerste wird durch den die Streifenkrankheit an derselben erzeugenden Pilz *Helminthosporium gramineum* Rbh. oft erheblicher geschädigt, als durch den Flugbrand, da die erkrankten Pflanzen taube Ähren liefern. Im Anschluß an eine eingehende Beschreibung des Krankheitsbildes, des Pilzes und seiner Keimlingsinfektion behandelt Verf. die gleichen Verhältnisse beim Gerstenflugbrand (*Ustilago nuda* K. A. S.) und wendet sich dann zu dem interessanten Problem der gleichzeitigen Bekämpfung eines Pilzes mit Keimlings- und einer solchen mit Blüteninfektion. Nach den diesbezüglichen Versuchen des Verf. sind hierbei zwei Wege gangbar. Entweder läßt man zur gleichzeitigen Bekämpfung von Streifenkrankheit und Flugbrand nach genügendem Vorquellen von 6—8 Stunden bei 25° auf die Gerste 10 Minuten lang warmes Wasser von mindestens 53° einwirken oder aber man beizt erst mit Wasser von 50° und unterwirft das Getreide einer nachträglichen Behandlung nach dem Kühn'schen Kupfervitriolverfahren (½ Proz. Kupfervitriol 16 Stunden mit Kalk

nach Behandlung). Die erste Methode kann jedoch für die Keimfähigkeit und das Wachstum der Gerste nachteilige Folgen haben. Bei der letztgenannten kombinierten Methode ist zu bemerken, daß sie wissenschaftlich noch nicht erprobt worden ist, und es kann vorläufig daher nur geraten werden, entweder das Resultat der in diesem Jahre (vom Verf.) eingeleiteten Versuche abzuwarten oder aber auf eigene Gefahr erst einmal einen kleinen Versuch durchzuführen.

K r a u s e (Bromberg).

Störmer, K., Welche Maßnahmen hat man im Rübenbau zu treffen, um gesunde Rüben und sichere Erträge zu haben? (Die Deutsche Zuckerind. Jg. 36. 1911. p. 403.)

Nach einer Einleitung über die allgemeine Lage des Rübenbaues und kurzer Besprechung einzelner Fragen des Rübenbaues beschäftigt sich Verf. in eingehender Weise mit der Schälung und Beizung des Saatgutes, mit der Frage des Wurzelbrandes und schließlich mit derjenigen der Rübenmüdigkeit. Was die erste Frage anbetrifft, so ist es immer zweifellos gewesen, daß die Keime gewisser Pilze, die Krankheiten an der Rübe erzeugen, auf den Rübensamen vorhanden sind, während die neueren Erkenntnisse lehren, daß derartige Keime, insbesondere von *Phoma betae*, auf jedem Rübensaatgut, auch auf dem gesunden, in unzähligen Mengen vorhanden sind. Es ist sicher erwiesen, daß das Auftreten irgendeiner Krankheit, bei der *Phoma betae* beteiligt ist, in keiner Weise von der Gegenwart oder Nichtgegenwart des parasitären Keimes auf den Rübenknäulen, sondern einzig und allein nur von den Verhältnissen abhängt, die die Gesundheit der Pflänzchen beeinflussen, also der Qualität des Bodens, seinem Wasser- und Nährstoffgehalt, seinem Kalkgehalt und dem Verlauf der Witterung. Dementsprechend wird auch jetzt die Frage der Desinfektion oder der Schälung des Saatgutes aus ganz anderen, insbesondere auch physiologischen Gesichtspunkten heraus und nicht mehr allein mit Rücksicht auf ihren Wert als keimvernichtendes Mittel beurteilt. Bei der Schälung des Rübensamens werden die korkigen Schichten entfernt, die bei der Keimung als Wasserspeicherungsorgane fungieren können, für das Leben des Samens aber bedeutungslos sind und daher ohne Gefahr für den Keimling entfernt werden können. Der geschälte Same keimt infolge der Lockerung der Deckelchen, die jede Fruchthöhle verschließen, leichter, läuft auch bei trockenem Boden schneller auf und darin liegt vor allem die Bedeutung der Schälung, durchaus nicht allein in der Beseitigung der parasitären Keime. Einen schnellen und vorzüglichen Auflauf des Rübensaatgutes erreicht man aber auch, wenn man es über Nacht, also 12—20 Stunden, in Wasser vorquillt. In Bestätigung früherer Erfahrungen hat Verf. auch gefunden, daß ein mit $\frac{1}{2}$ -proz. Karbolsäure 20 Stunden vorbehandeltes Saatgut weit gesünder aufliet, als die gleiche Menge unbehandelten Samens, führte aber auch gleichzeitig den Nachweis, daß die Gesundheit und die Entwicklung der Pflanzen eine noch weit bessere war, wenn das Saatgut die gleiche Zeit nur in reinem Wasser vorgequellt wurde. Was nun den Wurzelbrand anbetrifft, so ist hier fast schädlicher als die Schwärzung und Zerstörung des hypokotylen Gliedes und der Wurzel das verborgene Auftreten der Krankheit, das auf den meisten Feldern zu beobachten ist und sich darin äußert, daß eine vorübergehende Entwicklungshemmung auftritt, die auch in der Folge eine geringere Entwicklung der Pflanze bedingt. Pflanzen, die den Wurzelbrand durchgemacht haben, dann

in ihrer Entwicklung stocken und doch an den Nährstoffen partizipieren, ohne je die Größe der gesund gebliebenen Pflanzen zu erreichen, bringen die meisten Verluste. Versuche des Verf. haben nun den Nachweis erbracht, daß das Liebig'sche Gesetz des Minimums auch für das Auftreten des Wurzelbrandes Geltung hat. Es genügt der Mangel irgendeines Nährstoffes, um den Wurzelbrand stark auftreten zu lassen und nur bei genügendem Vorhandensein aller Nährstoffe und bei Beseitigung der Bodensäure durch eine Kalkung ist auf eine Unschädlichmachung der Krankheit zu rechnen. Auf den dazu neigenden Böden hat man den Wurzelbrand nicht durch eine Samendesinfektion (z. B. mit einer $\frac{1}{2}$ -proz. Karbolsäurelösung), sondern durch eine physiologisch richtige Ernährung der Rüben und Verbesserung des Bodens zu bekämpfen. Im Jahre 1910 trat auf allen Böden der Wurzelbrand infolge anhaltender Trockenheit im Frühjahr besonders stark auf. Aber auch dieser Wurzelbrand wird am wirksamsten nicht durch eine Samenbeizung, sondern durch ein Vorquellen der Rübensaat in Wasser, eventuell auch durch die Anwendung geschälten Saatgutes bekämpft, um der jungen Rübe zu einem schnellen Wachstum zu verhelfen.

Die Frage der Rübenmüdigkeit bezeichnet Verf. als eine der brennendsten im Rübenbau. Als Ursache dieser Erscheinung wird das Auftreten der Rübenmematode, *Heterodera Schachtii*, angesehen und dementsprechend hat Kühn durch seine Fangpflanzenmethode der aussichtsvollen, bezw. bestimmten Bekämpfung den Weg gewiesen. Die Versuchstation Bernburg steht wieder auf dem Standpunkt, daß es gelingen müsse, Rüben und Nematoden durch eine kräftige Düngung gleichzeitig zu ernähren, wodurch jede Ernteverminderung beseitigt werden könnte. Besonders wurde dabei die zureichende Ernährung mit Kali in den Vordergrund gestellt, von der Erwägung ausgehend, daß die Rüben weit mehr Kali brauchen, als man ihnen bisher gegeben hat, insbesondere auch deshalb, weil ein großer Teil des Kalis vom Boden festgelegt und nun der Rübe nicht mehr zugänglich ist. Verf. nimmt nun in der Rübenmüdigkeitsfrage den Standpunkt ein, daß die Nematoden mehr eine Begleiterscheinung als die Ursache der Rübenmüdigkeit sind, wenn auch durch ihr Auftreten erst die Schäden zu den großen werden, die man so viel beobachtet. Es handelt sich bei der Rübenmüdigkeit um sehr komplizierte Vorgänge, insbesondere aber um eine Verarmung des Bodens an bestimmten für das Leben der betreffenden Pflanze unumgänglich notwendigen Stoffen, um eine Anreicherung von schädlichen Substanzen, um die Entwicklung einer für die Wurzeln schädlichen Flora und Fauna, unter der auch die Nematode, die ja in fast jedem Boden vorkommt, ihren Platz hat; vermutlich spielen daneben Pilze und Bakterien eine gleiche Rolle. Angestellte Düngungsversuche im Sinne der Bernburger Theorie auf einem Boden mit sehr starker Rübenmüdigkeit brachten nun keine bemerkenswerten Mehrernten. Der Boden war allerdings schon früher stark mit Kali und Kalk versorgt worden, so daß das Resultat verständlich ist. Gleichzeitig liegt aber darin die sehr beachtenswerte Mahnung, daß bei so ausgesprochener Müdigkeit mit einer noch so intensiven Düngung, verbunden mit einer noch so intensiven Zuführung von Kalisalzen nichts erreicht werden kann, womit für solche Fälle die Bernburger Theorie widerlegt wäre. In solchen Fällen bleibt, wenn die Fangpflanzenmethode ebenfalls nicht anwendbar ist, als ultima ratio nur die gänzliche Einstellung des Rübenbaues und Ersatz desselben durch Zichorienanbau für längere Zeit.

Stift (Wien).

Gyárfas, Josef, Versuche mit geschältem Rübensamen.
(Öster.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landwirtsch. Jg. 40. 1911 p. 398.)

Die Versuche wurden sowohl im Laboratorium als auch im Freilande durchgeführt. Bei ersteren Versuchen hat das Schälen eher ein ungünstiges als günstiges Wirken auf das Keimen ausgeübt. Allerdings muß dabei berücksichtigt werden, daß die Kühn'sche Schälmaschine eben einen nicht gerade ideal geschälten Samen geliefert hat. Bei den Versuchen im Freiland hingegen entwickelten sich die Pflänzchen aus dem geschälten Samen viel energischer, was bis zur Zeit des Verziehens zu bemerken war. Merkwürdigerweise zeigten die Rüben aus geschälten Samen eine größere Neigung zum Schossen, für welche Erscheinung sich keine bestimmte Erklärung geben läßt. Der geschälte Samen brachte ferner (mit nur einer Ausnahme) auf allen Parzellen immer einen höheren Zuckerertrag, doch konnte betreffs des prozentischen Zuckergehaltes kein einschneidender Unterschied nachgewiesen werden. Außer diesen Versuchen am Versuchsfelde wurden auch Anbauversuche von praktischen Landwirten durchgeführt, von welchen aus 27 Wirtschaften verwertbare Daten vorlagen. Auch bei diesen praktischen Versuchen hat das Schälen des Rübensamens in überwiegender Anzahl das erste Auflaufen beschleunigt und die erste Entwicklung gefördert; nur bei einem Bruchteil der Versuche wurde ein späteres oder schlechteres Aufgehen beobachtet. Was nun den Einfluß des Schälens auf den Rüben'ertrag anbetrifft, so läßt sich diesbezüglich kein bestimmtes Urteil fällen. Dasselbe ist auch in bezug auf den Zuckergehalt der Fall. Manche Versuche lassen erkennen, daß das Schälen des Samens auf den Zuckergehalt in steigendem Sinne eingewirkt hat, andere Versuche wieder führten zu einem entgegengesetzten Resultat. Gegen den Wurzelbrand hat das Schälen keinen Schutz gewährt. Da die Versuche zu keiner vollkommenen Lösung geführt haben, so sollen sie weiter fortgesetzt werden. Stift (Wien).

Schander, R., Untersuchung über den Einfluß der Samenbeizung auf die Entwicklung der Zuckerrübe. (Die Deutsch. Zuckerind. Jg. 36. 1911. p. 443.)

Zwecks der erwünschten Vernichtung der in den Knäueln vorhandenen und für die Erkrankung der Keimlinge in Frage kommenden Pilze, sowie zur Erhöhung der Keimfähigkeit und der Keimungsenergie, um dadurch einen besseren Aufgang und eine günstigere Entwicklung der Pflanzen zu erreichen, sind verschiedene Methoden in Vorschlag gebracht worden, die sich aber entweder als zu umständlich, zu unsicher, zu teuer oder aber als unbrauchbar erwiesen haben. Was nun den handelsmäßig hergestellten, geschälten bzw. abgeriebenen Rübensamen anbetrifft, so bewirkt diese Behandlung unstreitig sowohl eine Erhöhung der Keimfähigkeit als auch der Keimungsenergie. Allerdings darf der erstgenannte Vorteil nicht zu hoch bewertet werden, weil die Keimfähigkeit natürlich in erster Linie von der guten Qualität des Samens abhängt. Die erhöhte Keimungsenergie kommt durch den frühzeitigen Aufgang zum Ausdruck. Die Differenz schwankt je nach den Witterungsverhältnissen, kann aber bis 8 Tage betragen. Die gehegte Erwartung, daß der schnellere Aufgang eine günstige Entwicklung auf den Wurzelbrand ausübt, hat sich nicht erfüllt, da die Saaten aus geschälten Samen im allgemeinen denselben Prozentsatz wurzelbrandkranker Pflanzen als solche aus nicht präpariertem Saatgut zeigten, ganz gleichgültig, ob die ersteren noch desinfiziert waren oder nicht. Saaten aus ab-

geriebenen Knäueln zeigten während der ersten Vegetationszeit einen Vorsprung gegenüber ungeschälten Saaten, der sich, je nach den sonstigen Entwicklungsbedingungen, verschieden lange Zeit (bis Juli und August) erhielt. Ein Einfluß auf den Gesamtertrag konnte aber nicht beobachtet werden. Als Nachteil der präparierten Knäuel wird vielfach die stärkere Schoßerbildung hervorgehoben, die aber noch nicht als unbedingt bewiesen anzusehen ist. Ebenso wenig läßt sich nach den vorliegenden Versuchen eine Erhöhung des Gesamtertrages und des Ertrages an Zucker bei Verwendung präparierten Samens feststellen. Ein wesentlicher Nachteil liegt darin, daß in abgeriebene Knäuel leichter altes Saatgut gemischt werden kann als in unbehandeltes Saatgut. Wenn so einerseits kein Anlaß vorliegt, die Verwendung abgeriebenen Saatgutes allgemein zu empfehlen, so wird man andererseits dort, wo sich unter örtlichen Verhältnissen abgeriebenes Saatgut anscheinend besser bewährt als unbehandeltes, dieses weiter verwenden.

Stift (Wien).

Sempolowski, L., Über das Beizen der Samenrüben mit Bordelaiser Brühe. (Blätt. f. Zuckerrübenbau. Jg. 18. 1911. p. 209.)

Die Beizung geschah in der Weise, daß die Samenrüben (Stecklingsrüben) 24 Stunden lang in eine 2-proz. Bordelaiser Brühe gelegt, dann mit reinem Wasser sorgfältig abgewaschen, getrocknet und frostsicher an einem dunklen und trockenen Orte bis zum Aussetzen im Frühjahr aufbewahrt wurden. Die Ergebnisse waren, daß 100 Stück gebeizte Stecklinge 21,3 kg gereinigten Samen ergaben, während es 100 Stück ungebeizte Stecklinge nur auf 20,1 kg brachten. Während des Wachstums zeigten die gebeizten Rüben im allgemeinen ein dunkleres Aussehen des Blattwerkes, als Zeichen eines guten Gesundheitszustandes. Es scheint, daß das in der Bordelaiser Brühe enthaltene feinverteilte Kupferhydrat höchstwahrscheinlich die Rübenfelder direkt desinfiziert, ohne die Knospen zu beschädigen, und dadurch indirekt eine energische Assimilation und Wachstum, also ein besseres Gedeihen der Stecklinge herbeiführt. Da alle Jahre eine große Menge Stecklinge beim Einmieten durch Fäulnis (namentlich an Bakteriose) zugrunde geht, so erscheint eine zweckentsprechende Desinfektion der Rüben sehr beachtenswert. Sache weiterer Versuche ist es noch, zu prüfen, welches Beizmittel und in welcher Zeit und Konzentration die Samenrüben am besten vor Fäulnis schützt.

Stift (Wien).

Ruhland, W., Feldversuche zur Bekämpfung der Herz- und Trockenfäule der Rüben. (Mitt. a. d. K. Biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. Heft 11. 1911. p. 24).

Versuche über die Widerstandsfähigkeit einiger Runkelrübensorten ergaben dieselben Abstufungen, welche die Versuche früherer Jahre gezeigt hatten. — Die Angaben von Krüger und Wimmer, nach denen die Herz- und Trockenfäule „durch die infolge Zersetzung des Chilisalpeters eintretende Alkalität der Bodenlösung hervorgerufen wird“, wurden durch größere Feldversuche erprobt; die Versuche fielen nicht im Sinne der von den genannten Autoren aufgestellten Theorie aus. Eine Heilung bezw. Vermeidung der Krankheit durch Gipsdüngung konnte nicht beobachtet werden.

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Schwartz, M., Zur Bekämpfung der Rüben nematoden in den Schlammteichen der Zuckerrübenfabriken. (Arb. a. d. Kaiserl. Biol. Anst. Bd. 8. 1911. p. 335.)

Verf. untersuchte die Wirkung von Ätzkalklösungen auf Rüben nematoden. „Kalkwasser von 0,031 Proz. Ätzalkalität brachte Larven von *Heterodera schachtii* nach 24 Stunden sicher zum Absterben. Schwächere Ätzkalklösungen ergaben keine sichere Wirkung. Kalkwasser von 0,124 Proz. Ätzalkalität vermochte nach 11 Tagen die in den *Heterodera* weibchen enthaltenen Embryonen ebensowenig abzutöten, wie frische Kalkmilch bei einer Einwirkungsdauer von 9 Tagen. Kalkwasser von 0,031 Proz. Ätzalkalität tötete sämtliche im *Heterodera* weibchen enthaltenen Embryonen bei einer Einwirkung von 40 Tagen ab.“ Diese Ergebnisse stimmen mit denen von Hollrung gewonnenen überein. Das Hollrungsche Verfahren zur Desinfektion der Schwemmwässer scheint daher sehr brauchbar zu sein; als Ergänzung der Hollrungschen Vorschriften verlangt Verf. auf Grund seiner Versuche, „daß die Schlammteiche noch 40 Tage nach der letzten Rübenwäsche einen Ätzkalkgehalt von 0,03 Proz. aufweisen müssen.“

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Krüger, Versuche über die Abwendung des Nematodenschadens. (Zeitschr. d. Ver. d. Deutsch. Zuckerind. Jg. 61. 1911. p. 802).

Verf. schildert in Kürze die Versuche, welche die Bernburger Versuchstation seit dem Jahre 1882 systematisch zur Bekämpfung des Nematodenschadens angestellt hat. Die Versuchstation hat zunächst das Kühn'sche Verfahren (Fangpflanzenmethode) angewandt und im großen und ganzen die Befunde Kühn's bestätigt. Allgemeine Anwendung hat jedoch das Verfahren nicht gefunden. Die Bernburger Versuchstation hat zuerst die Aufgabe zu lösen gesucht, Rüben in Gefäßen zu ziehen und die fortgesetzten Versuche haben auch dazu geführt, daß es jetzt, je nach Wunsch gelingt, jede Rübe nach Größe, Blattwuchs usw. ungefähr entsprechend der Entwicklung auf dem Felde zu ziehen. In der Folge wurde nun daran gegangen, diese Methode auch für die Bekämpfung der Nematoden nutzbar zu machen, und zwar in der Weise, daß versucht wurde, unter verschiedenen Ernährungsbedingungen mit und ohne Nematoden den Einfluß der Nematoden auf die Entwicklung der Rüben festzustellen. Die Versuche haben gelehrt, daß die Nematoden den Rüben Nährstoffe entziehen und zwar werden der Rübe alle Nährstoffe, deren sie bedarf, in der gleichen Weise durch die Nematoden entzogen. Bei normaler Ernährung gehen bei Gegenwart von Nematoden Stoffe für die Rübe verloren, die vorhandene Menge wird unzureichend, es entsteht Nährstoffmangel; bei schon vorhandenem Nährstoffmangel wird derselbe durch Anwesenheit der Nematoden verstärkt, und endlich bei Nährstoffüberschuß tritt die Einwirkung der Nematoden je nach Größe des ersteren mehr oder weniger zurück, was zur Bildung besserer bis normaler Rüben führt. Diese durch Gefäßversuche gefundenen Ergebnisse wurden nun für die große Praxis nutzbar gemacht und dementsprechende Versuche, bei denen fortwährend Gerste mit Rübe wechselte, eingeleitet. Die Versuche stehen jetzt im vierten Jahre, sind noch nicht abgeschlossen, gestatten aber doch schon vorläufige Schlüsse zu ziehen, die darin gipfeln, daß durch Zuführung ausreichender Nährstoffe (vornehmlich Kali, Stickstoff und Phosphorsäure) eine normale Rübenernte von normaler Zusammensetzung auf Nematodenäckern erzielt werden kann. Stift (Wien).

Oldershaw, A. W., Experiments on the spraying of potatoes in Co. Louth. Season 1908, 1909 and 1910. (Dep. of Agric. and Techn. Instr. f. Irland. Journ. Vol. 11. 1911. p. 450.)

Verf. versuchte *Phytophthora infestans* mit verschiedenen Mitteln zu bekämpfen und prüfte Kupfersodabrühe (2 kg Kupfersulfat, 1 kg Soda, 100 l Wasser), Kupferkalkbrühe (1 kg Kupfersulfat, 5 l Wasser und 175 l Kalkwasser) und Bordeauxbrühe (2 kg Kupfersulfat, 1 kg ungelöschter Kalk, 100 l Wasser). Die Bespritzung mit Kupferkalkbrühe hatte fast gar keinen Erfolg, dagegen war die Wirkung der Kupfersodabrühe und Bordeauxbrühe befriedigend.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Mortensen, M. L., Die Behandlung der Kartoffelfelder mit Bordeauxbrühe. (Behandling af Kartoffelmarken med Bordeauxvaedske. Foredrag ved det Sjaellandske Planteavlsmøde den 11. Februar 1911.) [Sonderabdr. a. Ugeskr. for Landmaend 1911. No. 11 u. 12.]

Verf. behandelt in diesem Vortrag die verschiedenen Mittel zur Bekämpfung der *Phytophthora infestans*. Als sicherstes Mittel bezeichnet er die Bespritzungen mit Bordeauxbrühe und teilt die Ergebnisse von Versuchen mit.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

König, H., Was soll mit kranken Kartoffeln geschehen? (Der deutsch. Landwirt. Jg. 29. p. 424 u. ff.)

Leider läßt der Landwirt oft die kranken Kartoffeln auf den Feldern oder in den Mieten. Sie sind aber unbedingt zu sammeln und in mit Kalk übergossenen Löchern zu vergraben. Ganz faule Kartoffeln dürfen nicht verfüttert werden, die im Anfangsstadium der Krankheit befindlichen (Trocken- und Naßfäule) erst nach gründlichem Abwaschen und Ausschneiden der kranken Gewebspartien.

Matouschek (Wien).

Osterspey, Ein Versuch über den Einfluß der Düngung auf die Blattrollkrankheit. (Mitteil. d. Deutsch. Landw. Gesellsch. Jg. 26. 1911. p. 222.)

Frühere mehrjährige Beobachtungen in den verschiedenen Gemarken und Wirtschaften zeigten, daß in der Regel die Blattrollkrankheit, bzw. die unter diesem Namen zusammengefaßten Erscheinungen weit mehr auf schwachgedüngten Feldern auftraten als auf gut gedüngten. In demselben Sinne brachten einschlägige Versuche der Jahre 1908 und 1909 ein Hauptergebnis, welches diese Beobachtungen bestätigte und namentlich dartat, daß eine reichliche Volldüngung mit allen nötigen Nährstoffen, sowie im besonderen eine reichliche Versorgung der Kartoffelpflanzen mit leicht aufnehmbarem Stickstoff vermindernd auf das Auftreten der Blattrollkrankheit wirkte, während eine einseitige Düngung wie das Fehlen der letzteren die Krankheit begünstigte. Im Frühjahr 1910 wurde diese Angelegenheit einer neuen Prüfung unterzogen. Die Stallmistdüngung geschah in mehr als mittlerer Stärke mit ziemlich verrottetem Dünger kurze Zeit vor der Saat. Superphosphat und Kalisalz wurden kurz vor der Saat und Chilesalpeter beim Aufgang der Stauden gegeben. Der Versuch ging anstandslos vor sich, so daß die Versuchsergebnisse genügend sicher erscheinen und folgende Schlüsse zu ziehen gestatten: 1) Die Blattrollkrankheit trat am ärgsten auf, wo gar nicht gedüngt war. 2) Die Krankheit trat am zweitstärksten auf, wo das Kalisalz

fehlte. 3) Das Fehlen der Phosphorsäure hat im minderen Grade, doch immerhin bemerklich, das Auftreten der Krankheit begünstigt. 4) Volldüngung mit Salpeter, Superphosphat und Kalisalz hat vermindernd auf das Auftreten der Krankheit gewirkt. 5) Stallmistdüngung und ebenso eine dazu oder zur Volldüngung mit Handelsdünger erfolgende Zugabe von Salpeter hat das Auftreten der Krankheit vermindert. Bei der Ernte zeigte sich, daß die Knollen von den erkrankten Stauden zumeist kleiner waren, höchstens bis zur Mittelgröße kamen und so viel wie durchweg eine hellere, ans Weiße grenzende Färbung hatten, während die Knollen von gesunden Stauden von normaler Größe waren und tiefrot erschienen. (Zum Versuch diente die Sorte „Cimbals Prof. Wohltmann“ von der Firma Jakob Mayer I in Frankenthal. **Stift (Wien).**)

Mey, F., Der Kalkanstrich unserer Obstbäume. (Geisenheimer Mitteil. üb. Obst- u. Gartenbau. 1910. p. 185 u. ff.)

Reine Kalkmilch sollte man als Kalkanstrich verwenden, kein Ersatz durch Lysol usw. Die Redaktion der genannten Mitteilungen glaubt, als bestes Mittel zur Vernichtung der Schildläuse an Stämmen den Anstrich mit 20-proz. Karbolineum anpreisen zu dürfen. **Matouschek (Wien).**

Swingl, D. B. and Morris, H. E., A preliminary report on the effects of arsenical compounds upon apple trees. (Phytopathology. Vol. 1. 1911. p. 79.)

Verff. untersuchten die Wirkung verschiedener Arsenpräparate auf Apfelbäume. Durch die sogenannten unlöslichen Verbindungen können die Bäume sehr geschädigt werden, wenn sich an den Stämmen Verletzungen befinden; Lentizellen und schlafende Augen lassen die löslichen Verbindungen eindringen. Nur die Korkrinde schützt die Bäume vor der Giftwirkung der Arsenpräparate. Sollen Bäume mit Arsen behandelt werden, so dürfen die Wassertriebe nicht kurz vorher abgeschnitten werden, weil sonst an den Schnittwunden Schädigungen durch das Arsen auftreten. Verf. empfiehlt, solche Wunden kurz vor der Arsenbehandlung mit Bleiweiß zu bestreichen. Es ist möglich, daß die Schädigungen durch Arsenpräparate lediglich auf Verunreinigungen der Mittel zurückzuführen sind. Die einzige Arsenverbindung, die keine Schädigung der Bäume verursachte, war Zinkarsenat; sollte sich dieses Mittel als Insektizid bewähren, so würde seine Anwendung sehr zu empfehlen sein. — Die Symptome der Arsen-schädigungen bestehen in einer Verfärbung der Rinde und des äußeren Holzes, bisweilen auch im Welken und Vertrocknen der Blätter.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Uffeln, K., Zur Biologie und Bekämpfung des Frostspanners. (Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiol. Bd. 6. 1910. p. 246.)

Verf. hat in Hamm i. W. Beobachtungen über die Biologie des Frostspanners angestellt. Derartige Studien sind pflanzenpathologisch immer von Interesse, auch dann, wenn es sich um unsere gemeinsten Schädlinge handelt (die deshalb aber leider doch keineswegs befriedigend biologisch erforscht sind, wie jedem Kundigen bekannt ist), weil nur durch sie die unumgänglich notwendige Kenntnis der Abhängigkeit und der Abweichungen der Lebensweise unter dem Einfluß der lokal vielfach sehr differenten klimatischen und sonstigen Bedingungen allmählich erlangt werden kann. Von dieser Kenntnis aber ist wieder eine verständnisvolle Bekämpfung:

Zweite Abt. Bd. 33.

15

fung der Schädlinge und eine treffende Beurteilung etwaiger Mißerfolge abhängig.

Verf. fand, um einiges aus seinen Beobachtungen herauszuheben, die Eiablagen aus durchschnittlich 50 Stück Eiern bestehend. Das Ausschlüpfen der Räumchen erfolgte kurz vor der Blüte der Apfel- und Birnbäume, durchschnittlich also im April.

Die Begattung der gewöhnlich nachmittags ausschlüpfenden Schmetterlinge findet am Erdboden auf dürrer Laub usw. und an den untersten Teilen der Bäume statt.

Was nun von immenser Bedeutung für die praktische Bekämpfung des Schädlings ist: Die Weibchen legten nach sorgfältigen und bei einem sehr starken Fluge im November und Dezember 1909 angestellten Beobachtungen des Verfassers niemals die Eier an den Zweigen und Knospen der Baumkronen, sondern stets schon etwa in Fußhöhe über dem Boden ab, und zwar in der Weise, daß das langsam stammaufwärts kriechende Weibchen nach durchschnittlich $\frac{1}{2}$ —1 cm Wegstrecke jedesmal seine Lege- röhre in die feinen Ritzen der rauhen Oberfläche der Stammrinde versenkte und zur Ablage eines Eies schritt.

Unter Berücksichtigung der beobachteten durchschnittlichen Eierproduktion und dem durchschnittlichen Abstände der einzelnen Eiablagen ergibt sich, daß etwa bei einem Meter Höhe über dem Erdboden das Weibchen seinen Eiervorrat erschöpft hat.

Die nach den Erfahrungen des Verf. (die übrigens in der Tat auch für andere Gegenden gelten; Ref.) meist in Brusthöhe angebrachten Leimringe werden also immer so gut wie wirkungslos bleiben, da nur mehr oder weniger leere Weibchen noch auf den Leim gehen.

Es müßten also mindestens, wie der Verf. sehr richtig hervorhebt, in Gegenden, wo die Eiablage in der beobachteten Weise erfolgt, die Leimringe so tief wie möglich über dem Boden angebracht werden.

Allerdings hat Verf. beobachtet, daß die Frostspannerweibchen durchaus nicht immer blindlings auf den Leimring kriechen, sondern häufig kurz vor der Klebmasse Kehrt machen und ihren Eiervorrat irgendwo unterhalb des Ringes absetzen.

Der Einwand des Verf. gegen die Leimringe, daß sie der nach 4 bis 5 Monaten ausschlüpfenden Brut infolge des Verlustes der fängischen Eigenschaften kaum noch verhängnisvoll werden könnten, ist zutreffend, kann aber nach des Ref. Überzeugung nicht als Einwand schlechthin den Nutzen der Leimringe widerlegen.

Es ergibt sich vielmehr die vom Ref. regelmäßig betonte Notwendigkeit, gegen den Frostspanner einen zweimaligen Leimstrich anzuwenden. Der erste Leimstrich würde der Aufwärtswanderung der Weibchen, der zweite, etwa 4—5 Monate nach der Eiablage zu gebende, den aufbaumenden Räumchen Halt zu gebieten haben.

Wann die Anstriche zu erfolgen haben, darf nicht aus lokalen Beobachtungen für größere Gebiete theoretisch geschlossen werden, sondern bedarf jeweils der genauen Feststellung durch örtliche sorgfältige Einzelbeobachtungen.

W o l f f (Bromberg-Ströttersdorf).

Scott, W. M. and Quaintance, A. L., Spraying peaches for the control of brown-rot, scab and curculio. (U. S. Dep. of Agric. Farmers. Bull. 440. 1911.)

Sclerotinia fructigena tritt in den Vereinigten Staaten sehr häufig als Pfirsichschädling auf. Feuchtigkeit und Wärme begünstigen das Auftreten des Schädling sehr; bisweilen befällt der Pilz auch die Zweige der Bäume. Geringeren Schaden richtet *Cladosporium carpophilum* an, doch sollen im Osten schon bis 10 Proz. der Ernte vernichtet sein; im allgemeinen sind die frühen Sorten widerstandsfähiger als die späten. — *Conotrachelus nenuphar* schädigt die Früchte besonders im Larvenstadium; der Käfer selbst ist aber auch nicht ungefährlich, er sticht die Früchte an. Aus den Stichwunden treten Gummitropfen hervor, an denen sich gern *Sclerotinia fructigena* ansiedelt.

Zur Bekämpfung der genannten Pfirsichschädlinge haben Verff. die Bespritzungen mit Schwefelkalkbrühe, der Bleiarsenat zugefügt war, ausgeführt. Die Brühe hatte folgende Zusammensetzung: 3½ kg ungelöschter Kalk, ebensoviel Schwefel und 1 kg Bleiarsenat auf 225 l Wasser. Die Spritzungen hatten guten Erfolg; eine Beschädigung der Bäume trat nicht ein, wenn in der Lösung ungelöschter Kalk verwendet wurde.

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Wagner, Neuere Versuche zur Bekämpfung des amerikanischen Stachelbeermeltaues. (Deutsch. Obstbauzeitg. 1911. H. 15/16).

Im Jahre 1910 wurden vom Verf. eine Anzahl von Versuchen zur Bekämpfung des amerikanischen Stachelbeermeltaues an Stachelbeerhecken von ca. 200 m Länge ausgeführt. Vor Anwendung der nachstehenden Spritzflüssigkeiten wurden sämtliche erkrankten einjährigen Triebe bis auf das gesunde Holz im Februar zurückgeschnitten. Die Bespritzungen hatten folgendes Ergebnis:

50-proz. Schwefelkalkbrühe. Ein größerer Teil der Triebe wurde befallen, die Früchte dagegen nur vereinzelt — 5-proz. Bordelaiserbrühe. Triebe zu meist befallen, Früchte sehr wenig — 10-proz. Karbolineum. Befall wie bei den vorigen, Früchte vereinzelt. Nach Beobachtungen des Verf. werden die Früchte nur bis zu einer bestimmten Ausbildung befallen, solche die eine „gewisse Durchschnittsgröße erreicht hatten blieben frei vom Meltau, wenn auch die einjährigen Triebe des gleichen Strauches stark befallen waren.“ Eine einmalige Bespritzung kann als Vorbeugungsmittel gegen den Pilz nicht gelten. Am besten läßt sich seine Bekämpfung durch einen intensiven Winterschnitt ermöglichen.

Neben den geschilderten Versuchen werden die erkrankten Spitzen während des Sommers wiederholt zurückgeschnitten. Ein derartiges Verfahren ist aber gänzlich zu verwerfen, da sich an den Augen unterhalb der Schnittstellen wieder neue Triebe bildeten, die sogleich stark infiziert wurden, wodurch der Ausbreitung des Pilzes nur Vorschub geleistet wird. Aus letzterem Grunde ist daher auch ein radikaler Rückschnitt kranker Sträucher bis auf den Wurzelhals nicht empfehlenswert, da ja dieser nur seine Vermehrung begünstigen würde. Bei einem Bestäuben der Sträucher mit gemahlenem Schwefel ließen diese die Blätter fallen, während der Pilz auf den einjährigen Trieben ungestört weiter wuchs.

Krause (Bromberg).

Marchal, Paul, Les parasites de la mouche des olives en Tunisie. (Compt. rend hebdomadaire Acad. science. T. 152. 1911. p. 215—218.)

Einer der verderblichsten Feinde des Ölbaums ist *Dacus oleae* Rossi. Während dieser Schädling in Europa nur gelegentlich von Parasiten

befallen wird, hat er in Nordafrika mit gefährlichen Gegnern zu rechnen, die den Menschen bei der Ausrottung des lästigen Insekts unterstützen. Verf. fand in Tunis als Parasiten des *Dacus* besonders folgende drei Hymenopteren: zwei Chalcidinen, *Eulophus pectinicornis* L. und *Eupelmus urozonus* Dalm. und eine Braconide, *Opius concolor* Szep. Während die ersten beiden auch in Südeuropa vorkommen, ist das letztere Insekt neu und anscheinend auf Nordafrika beschränkt. Es parasitiert bereits die Larven des *Dacus* und vernichtet sie in großen Mengen.

Verf. schlägt vor, in Tunis den *Opius concolor* nach Möglichkeit zu schonen und zu versuchen, ihn auch in Europa einzuführen.

Herter (Tegel).

Portele, K., Zur Bekämpfung der Olivenfliege. (Wien. Landw. Zeitg. Jg. 61. 1911. p. 545.)

Die Olivenfliege, *Dacus oleae*, auch Ölfliege genannt, ist der ärgste Schädling des Olivenbaums und die Olivenmißernten der letzten Jahre in den Ölbau treibenden Mittelmeerländern sind in erster Linie dem Auftreten dieses Schädlings zuzuschreiben. Bisherige Bekämpfungsversuche waren vergeblich und erst im Vorjahre ist es Berlese gelungen, Bekämpfungsmaßregeln zu finden, die mit ziemlicher Begründung der Hoffnung Raum geben, daß nun endlich auch die Olivenfliege mit Erfolg bekämpft werden kann. Die Schädigung der Oliven beginnt in der ersten Hälfte Juli, wenn die Pülpe derselben genügend saftreich geworden ist, um den aus den Eiern ausschlüpfenden Larven eine entsprechende Nahrung zu bieten. Die durchgefressenen Früchte fallen ab. Da die Olivenfliegen in der heißen, trockenen Sommerszeit mit großer Begierde nach Wasser suchen und auf beträchtliche Entfernungen, um ihr Wasserbedürfnis zu stillen, fliegen, so hat Berlese mit bestem Erfolg die Schädlinge durch mit Arsensalzen vergiftetes Melassewasser angelockt und getötet. Zu diesem Zwecke werden zwischen den Ästen der Olivenbäume, etwa 3 m über dem Erdboden, flache zylindrische Behälter aus Eisenblech oder Töpfergut von beiläufig 40 cm Durchmesser und 12 cm Höhe zweckentsprechend angebracht. In diese Gefäße werden Ende Mai oder spätestens in den ersten Tagen Juni 5 l einer Mischung gebracht, die auf 100 Teile Wasser 10 Teile Melasse und 2—3 Teile arsensaures Kali oder Natron enthält. Für etwa 0,5 ha Olivengärten genügt ein Behälter. Wichtig und ausschlaggebend für die Bekämpfung ist, daß während der ganzen Kampagne das verdunstete Wasser sorgsam ersetzt wird. Meerwasser darf nicht verwendet werden. Im Jahre 1910 konnte Berlese, nach seiner Methode arbeitend, in einem zusammenhängenden Olivenbestande von ca. 14 000 Bäumen auf 274 ha mit 500 ausgesetzten Behältern den Olivenbehang erhalten, während die Umgebung eine vollständige Mißernte hatte. Im Jahre 1911 finden die Versuche auf einem Versuchsfeld von 3800 ha mit beiläufig 200 000 Olivenbäumen und 7000 Behältern ihre Fortsetzung.

Stift (Wien).

Howard, L. O., A note on the Indian enemies of *Aleyrodes citri* R. et H., with description of a new species of *Prospaltella*. (Journ. of Econom. Entomol. 1911. p. 130—134.)

Aleyrodes citri (die „weiße Fliege,“) auf den Citrusbäumen Floridas scheint keine natürlichen Feinde zu haben. Die eingeführten Parasiten versagten in Florida. Verf. beschreibt einen neuen Parasiten

der weißen Fliege, nämlich *Prospaltella lahorensis* (Hymenopter), wie er in Indien auftritt. Ferner verweist Verf. auf die in Indien an wild lebenden Citrusbäumen gefundenen Parasiten u. zw. die Coccinelliden *Cryptognatha flavescens* und *Verania cardoni* Weise und des Pilzes *Aegeritia Webberi*. Matouschek (Wien).

Zweifler, Fr., Versuche mit Spritz- und Verstäubungsmitteln. (Allgem. Wein-Ztg. Jg. 28. 1911. No. 7.)

Zur Klarstellung der Wirkung von „Cucasa“ und „Floria-Kupfer-Schwefelpulvat“ (Floersheim) wurde ein vergleichender Versuch mit Gutedelreben bei Marburg a. D. angestellt. Da *Oidium* nicht auftrat, konnte die Wirkung nur gegen *Peronospora* festgestellt werden.

„Cucasa“ hat sich nur als 2-proz. Lösung gut bewährt, ist aber für den Winzer zu teuer, denn sie kostet rund doppelt so viel, wie die in der Wirkung gleiche Bordeauxbrühe. Das pulverförmige Floriakupferschwefelpulvat hatte in dem peronosporareichen Sommer 1910 den erwünschten Erfolg nicht aufzuweisen, ebenso war 1-proz. Bordeauxbrühe zur Unterdrückung der *Peronospora* zu schwach.

K. Müller (Augustenberg).

Kulisch, P., Bedürfen wir besonderer Rührvorrichtungen an den Rebspritzen bei der Verspritzung der Gifte. (Mitt. d. Deutsch. Weinbau-Ver. 1911. p. 142—145.)

Die neuerdings an den Rebspritzen angebrachten Rührvorrichtungen sind nach Verf. überflüssig, denn man kann arsenhaltige Brühen herstellen, die lange Zeit flockig bleiben und darum nicht ständig aufgerührt werden müssen. Gibt man nämlich einer durch Zuckerzusatz haltbar gemachten Kupferkalkbrühe oder einer durch Weinsteinzusatz haltbar gemachten Kupfersodabrühe eine ganz frisch bereitete Brühe von arsensaurem Blei zu, so bleibt der Niederschlag lange schleimig, ohne sich abzusetzen. Viel ungünstiger ist für die Herstellung flockiger Brühen das Schweinfurter Grün, das aber auch gegen die Rebschädlinge viel weniger wirksam ist. Es werden vom Verf. am Schlusse seiner Arbeit noch zwei, allerdings in der Praxis nicht ausgetestete, Rezepte für die Herstellung arsenhaltiger Kupferbrühen angegeben.

K. Müller (Augustenberg).

Schwangart, La protection des mésanges et la lutte contre les ennemis du vignoble. (Rev. de viticult. T. 36. 1911. p. 5.)

Verf. hebt die große Bedeutung der Meisen für die Traubenwicklerbekämpfung hervor; er bespricht die Maßnahmen zum Schutze dieser nützlichen Vögel und gibt eine Beschreibung der in Betracht fallenden Arten.

O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Bretschneider, Artur, Vergleichende Versuche mit einigen Spritzmitteln gegen die Blattfallkrankheit (*Peronospora viticola* D. By.) des Weinstockes. (Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswes. i. Österr. Jg. 14. 1911. p. 806.)

Die Versuche wurden mit folgenden Spritzmitteln durchgeführt: 1) 1-proz. Kupferkalkbrühe, 2) Tenax in 1- und 2-proz. Lösung, 3) Cucasa in 1- und 2-proz. Lösung, 4) Kupferseifenbrühe 3-proz. (Kupferseifenlösung mit 25 Proz. Kupferseifengehalt); 5) Kristallazurin $\frac{1}{4}$ -proz. (der Hauptsache nach aus schwefelsaurem Kupferoxyd und Ammoniak bestehend) und 6) 1- und 2-proz.

Stift (Wien).

Zur Bekämpfung der Schwarzfäule (Black rot) haben Verff. in zwei aufeinander folgenden Jahren Versuche angestellt. In beiden Jahren zeigte sich, daß Spritzungen mit Schwefelkalkbrühe entweder die Blätter stark beschädigen oder bei Anwendung geringer Konzentrationen unwirksam sind. Spritzungen mit Bordeauxbrühe hatten befriedigende Ergebnisse. — Verff. empfehlen, möglichst früh alle befallenen Blätter und Beeren vom Boden aufzulesen und einmal vor der Blüte, dreimal nach der Blüte mit 2-proz. Bordeauxbrühe zu bespritzen.

R i e h m (Gr.-Lichterfelde).

R i e h m (Gr.-Lichterfelde).

Bekanntlich läßt sich Bordeauxbrühe nicht längere Zeit aufbewahren, ohne körnig zu werden und damit an Wirksamkeit zu verlieren. Nach *Hehlhofer* ist es aber dennoch möglich, wenn man gleich bei der Zubereitung auf je 100 Liter Spritzbrühe 50 g Zucker zusetzt. Durch Versuche im Weinberge konnte Verf. bestätigen, daß durch Zuckerzusatz konservierte Brühe ebensogut wirkte, wie frisch zubereitete.

K. M ü l l e r (Augustenberg).

Zu Beaujolais in

Zu Beaujolais in Frankreich trat *Plasmopara viticola* sehr schädigend auf. Kupfersalze nützten wenig oder fast nichts. Nur Silbersalze halfen in der Dosis 2: 10 000 (20 g Silbernitrat auf 100 l Wasser). Es

wird das Rezept angegeben: Zuerst 20 g Silbernitrat in 1 l Wasser lösen, dann 300 g Seife in einigen l Wasser auflösen, in 100 l Wasser die Seifenlösung schütten und dann erst die Nitratlösung beifügen. Die so erzeugte Silberseifenlösung kommt per hl auf 1,30 Francs.

Matouschek (Wien).

Zweihunddreißigste Denkschrift betreffend die Bekämpfung der Reblauskrankheit 1909 und 1910, soweit bis Ende November 1910 Material dazu vorgelegen hat (die amtlichen Erlasse bis einschließlich Januar 1911). Bearb. in d. kaiserl. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. 123 pp. 7 Taf. mit Übersichtskarten. Berlin 1911.

I. Organisation der Reblausbekämpfung. Das 1906 veröffentlichte Gesamtverzeichnis ausländischer Zollstellen, über welche die Durchfahrt von Pflanzen etc., die mit zur Rebe gehören, erfolgen darf, ist dahin ergänzt worden, daß für die Niederlande das Zollamt Stamproy (Limburg), für Österreich-Ungarn die Hauptzollämter Innsbruck und Bozen und das Nebenzollamt Johannegeorgenstadt hinzutreten.

Die den Bundesregierungen in Reblausangelegenheiten erwachsenen Kosten bis zum Schlusse 1909 betrugen 20 176 142,94 *M*, von Seiten des Reichs wurden seit 1878 außerdem noch 108 559,97 *M* aufgewendet.

II. Stand der Reblauskrankheit im Reich. 1. **Preußen.** a. In der Rheinprovinz. In den aus dem Jahre 1908 stammenden Herden wurden noch eine größere Anzahl Stockausschläge vorgefunden. In Ackerkulturen (exkl. Rebbau) wurden Herde aus dem Jahre 1907 zu Heimersheim, Oberdollendorf, Lohrsdorf freigegeben. Im Sommer 1909 wurden Reblausherde gefunden in den Gemarkungen Damscheid, Oberdiebach, Lohrsdorf, Niederlützingen, Bodendorf, Heimersheim, Laubenheim, Münster b. Bingen, Sarmsheim, insgesamt auf 54 282 qm Herdfläche. Zahl der vernichteten Stöcke: 488 Kranke, 46 725 gesunde. 1910 wurden 38 Reblausherde (10 in der Gemarkung Münster b. Bingen, 4 in Laubenheim, 6 Oberheimbach, 8 Oberdiebach, je 2 in Oberwesel, Lohrsdorf, Heimersheim, je 1 in Sarmsheim, Niederheimbach, Damscheid und Manubach) aufgefunden. b. In der Provinz Hessen-Nassau konnten frühere Herde teils zum Wiederaufbau der Rebe, teils für die Bebauung mit oberirdisch abgeernteten Früchten wieder frei gegeben werden. 1909 wurden 6 neue Reblausherde aufgefunden: 1 mit 92 kranken Stöcken in der Gemarkung Geisenheim und 4 mit 281 kranken Stöcken in der Gemarkung Lorch. Es wurden 47 088 Rebstöcke auf 3,3932 ha Fläche vernichtet. 1910 wurden 4 neue Herde in Bornisch, Winkel, Lorch und Hochheim aufgefunden. In der Gemarkung Winkel war die Zahl der vernichteten Stöcke 256. Die Infektion geschah wahrscheinlich durch geflügelte Reblaus von Geisenheim aus und die starke Verbreitung durch die Bearbeitung des Weinbergs mittels Pflugs.

2. **Bayern.** In der Gemarkung Iphofen fanden sich 14, in Rödelsee 1 Seuchenstelle. Es wurden 73 574 Rebstöcke auf 11,64 ha vernichtet. Im schwäbischen Weinbaugebiet fanden sich nirgends Rebläuse. In der Gemarkung Gönheim in der Pfalz waren 22 Parzellen verseucht und wurden 39 516 Stöcke auf 6,401 ha vernichtet.

3. **Württemberg.** Im Herbst 1909 konnten sämtliche Herde von 1903 in den Markungen Neckarsulm, Ödheim, Griesbach, Niedernhall zum Rebenanbau freigegeben werden. Die Herde von 1907 von Neckar-

weihingen, Uhlbach, Großheppach, Kleinheppach wurden für oberirdisch abzuerntende Feldgewächse freigegeben. 1909 fanden sich 6 neue Reblausherde mit 24 kranken Reben auf 0,24 a. Vernichtet wurden 1050 Rebstöcke auf 12,74 a.

4. **Großherzogtum Hessen.** Bei den Untersuchungen von 1910 wurde die Reblaus festgestellt in den Gemarkungen Kempton an 22 Stöcken, Volsheim an 32 Stöcken, Wimpfen, Gumbsheim.

5. **Elsaß-Lothringen.** Die Untersuchungen im Jahre 1909 ergaben in den Reichslanden in 31 Gemarkungen 100 neue Reblausherde mit 15 715 verseuchten Reben, vernichtet wurden 64 535 Stöcke auf 5,9910 ha und zwar im Bezirk Lothringen 14 832 Reben auf 0,6621 ha; Oberelsaß 24 439 auf 2,1478 ha; Unterelsaß 25 273 auf 3,1811 ha. Bis Ende 1910 wurden seit 1876 in 117 elsäß-lothringischen Gemarkungen im Ganzen 2 795 Reblausherde mit zusammen 343 835 infizierten Stöcken nachgewiesen und 246 ha dem Vernichtungsverfahren unterworfen. Die Gesamtkosten belaufen sich bis Ende 1910 auf ca. 4,5 Millionen Mark.

Das oberelsässische Infektionsgebiet beginnt mit Hegenheim bei Basel und erstreckt sich über Mühlhausen, das Thanner- und Gebweilertal fortgesetzt bis nach Winzenheim bei Colmar. Das Unter-Elsässische Infektionsgebiet erstreckt sich ohne Unterbrechung von Epfig bis Mutzig. Zwischen diesen beiden großen Infektionsgebieten liegt noch das Herz des elsässischen Weinbaues, das Reb Gelände von Colmar bis Dambach. Auf dieser Strecke finden sich nur geringfügige Herde in Bennweiler.

II. Stand der Reblauskrankheit im Auslande.

1. **Spanien.** Die Provinzen Soria und Segovia wurden für verseucht erklärt. Unterm 31. Dez. 1909 wurden Verordnungen betreffend die Einfuhr amerikanischer Reben und Überwachung der gärtnerischen Betriebe erlassen.

2. **Schweiz.** Im Jahre 1909 fanden sich in den

Kantone:	infizierte Gemeinden	Infektions- punkte	infizierte Stöcke	Vernichtete Fläche in qm
Zürich	15	136	689	5 490
Bern	1	14	205	957
Freiburg . . .	2	3	2 072	1 106
Baselland . .	2	2	35	496
Aargau	2	16	75 218	36 855
Thurgau . . .	7	126	387	3 600
Tessin	5	22	876	9 700
Waadt	101	2734	109 957	190 356
Wallis	1	2	464	1 028
Neuenburg . .	9	483	11 339	22 863

3. **Österreich-Ungarn.** 1907—1909 wurden 18 196 ha Weinbaufläche wiederhergestellt, während die Zunahme der verseuchten und seuchenverdächtigen Flächen in der gleichen Periode 15 132,83 ha, in 180 Gemeinden betrug. Von diesen Gemeinden kommen auf Niederösterreich 38, Mähren 15, Steiermark 51, Görz-Gradiska 6, Dalmatien 63, Tirol 7.

Über den Stand des Weinbaues und der Verbreitung der Reblaus gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	Gesamt- Weinbau- fläche ha	Verseucht u. seuchen- verdächtig ha	Wieder- hergestellte Fläche ha
Niederösterreich .	39 713	13 961	7 547
Mähren	12 119	7 391	675
Steiermark	34 055	25 634	10 000
Krain	11 631	11 271	5 000
Istrien	47 060	43 905	11 500
Triest	1 244	1 244	750
Görz-Gradiska .	6 977	6 486	3 600
Dalmatien	81 852	44 531	10 000
Tirol	21 000	4 708	525
zusammen:	255 651	182 131	49 597

4. **Italien.** Am Schlusse 1910 waren von den 69 Provinzen des Königreichs 48 Provinzen von der Reblaus befallen, die Zahl der verseuchten Gemeinden war auf 2250 gestiegen. Während des Jahres 1908 selbst wurden 335 Reblausherde mit insgesamt 197 884 verseuchten Reben ermittelt. Eine der ausgedehntesten Verseuchungen in dem Gebiet von Trani umfaßt etwa 300 ha. 1908 wurden unentgeltlich verteilt 3 055 434 Schnittreben und 1 501 413 Wurzelreben von amerikanischen Reben und 31 286 veredelte Reben. Aus Frankreich eingeführt wurden 2 097 976 Reben.

5. **Afrika.** In Sonk-el-Khemis ist die Seuche noch nicht erloschen sondern zum drittenmal wieder aufgetreten.

6. **Australien.** Die Kolonie Victoria hat unter den australischen Staaten am schwersten gelitten. Im Rutherglen District sind z. B. Tausende von Acres Weinland zerstört worden und man sieht, wohin man auch blickt, tote und sterbende Weingärten. Nachdem durch nach Europa entsendete Sachverständige, die daselbst in der Bekämpfung gemachten Fortschritte studiert werden, führt man zu schneller Verbreitung widerstandsfähige veredelte Reben ein.

L u d w i g (Greiz).

Fischer, Erfahrungen über die Bekämpfung des gefurchten Dickmaulrüsslers und des Rebenfallkäfers oder Schreibers. (Mitt. üb. Weinbau u. Kellerwirtsch. 1911. p. 146—151).

Otiorrhynchus sulcatus und *Adoxus vitis* sind mancherorts im Rheingau überaus schädlich. Verf. gibt darum eine Beschreibung der Käfer und daran anschließend die bewährtesten Bekämpfungsmaßnahmen. Gegen den Dickmaulrüssler empfiehlt er Ablesen der Käfer, Behandlung des Bodens mit Schwefelkohlenstoff, zur Abtötung der Larven. (nur in schweren Böden von Erfolg), Düngung der Reben mit Kainit (200 g per Stock) und Kalk, Bespritzen der Knospen im Frühjahr mit 3 proz. Seifenlösung.

Gegen den Rebfalkäfer, der ebenso schädlich wird, wie der Dickmaulrüssler, da seine Larven ebenfalls die Wurzeln benagen, wird empfohlen: öfteres Ablesen der Käfer, Desinfektion des Bodens mit Schwefelkohlenstoff und häufiges, starkes Bespritzen der Rebstöcke mit Kupferkalkbrühe.

K. Müller (Augustenberg).

Müller, K., Der Springwurm (*Tortrix pilleriana* Schiff.) und seine Bekämpfung. (Bad. Landw. Wochenbl. 1911. No. 24.)

Die alljährlich im Markgräflerlande auftretenden Springwurmschäden haben die Abfassung einer Flugschrift über die Bekämpfung des Schädling veranlaßt. Nach einer kurzen Schilderung der Naturgeschichte des Schädling folgt die Besprechung der besten Bekämpfungsmethoden. Als solche kommen vor allem in Betracht: Einsammeln der Raupen, Zerdrücken der Eierhäufchen und Abkratzen der Borke an den Reben im Winter. Daneben ist sorgfältige Bespritzung der Reben mit Kupferkalkbrühe und häufiges Schwefeln angezeigt.

K. Müller (Augustenberg).

Muno, P. B., Erfolgreiche Bekämpfung des Springwurmes. (Mitt. üb. Weinbau u. Kellerw. 1911. p. 158—159.)

Zur Bekämpfung des Springwurmes wird empfohlen, das Laubwerk der Reben durch Bespritzen mit Schweinfurtergrün zu vergiften. Zu 100 l 1-proz. Kupferkalkbrühe setzt Verf. 150—200 g Schweinfurtergrün zu. Bespritzt wurde 2—5mal in Zwischenräumen von je 8 Tagen.

K. Müller (Augustenberg).

Lüstner, G., Über die Bekämpfung der Winterpuppe des Heu- und Sauerwurmes mit Ölen. (Weinbau u. Weinhandel. 1910. p. 495.)

Bekämpfung der Winterpuppen in den Spalten der Pfähle mit Sesamöl oder Petroleum wird als erfolgreich bezeichnet, da keine Benachteiligung der Beerenentwicklung zu spüren ist. Versuche mit Emulsionen von Schwefelkohlenstoff oder Petroleum müssen erst im Großen und in diversen Gegenden vollführt werden, werden aber wohl guten Erfolg verheißen.

Matouschek (Wien).

Dalmasso, G., La lotta contro le tignole dell'uva. (Stazioni sperim. agrarie. Vol. 43. 1910. p. 593—645).

Zur Schätzung der Heu- und Sauerwurmbeschädigungen an Weintrauben zählt und wägt Verf. die befallenen Beeren, anstatt die Raupen zu zählen, wie es bei französischen Forschern üblich ist.

Der Schmetterlingsfang mittels Laternen oder Mistelfächer usw. ist für die italienischen Weinbergverhältnisse praktisch kaum anzuraten. Dem Töten der Raupen erster Generation mit Zangen oder Nadeln stehen der große Arbeitsaufwand und die Beschädigungen der blühenden Trauben entgegen. Verfrühte Auslese ist ebenfalls mit großen Gefahren verbunden, schützt jedenfalls vor Invasion in folgenden Jahren nicht. Puppenvernichtung mit Warmwasser erfordert einen großen Kostenaufwand bei der Anlage und Ausführung, geschulte Arbeiter und ist in den meisten Weingebieten Italiens der hohen Erziehungsform halber kaum durchführbar. Insektengifte hatten bei allen mehrjährigen Versuchen des Verf. einen sehr beschränkten Erfolg, wohl infolge der Schwierigkeit, mit der Flüssigkeit das Traubeninnere zu erreichen. Noch unwirksamer waren die sog. insektenentfernenden Mittel.

Verf. rät zunächst an, die Holzpfähle durch Eisen- oder Zementpfähle möglichst zu ersetzen, wodurch die Puppenvernichtung mittels Winterbepinselung wesentlich erleichtert wird, zweitens Verpuppungsfallen, etwa aus Papier, Stroh, Fetzen usw. am Rebstock oder den Stützen anzuhängen. Großen Vorteil bringt die Sammlung der wurmstichigen Beeren im August. Das Raupen- oder Puppenmaterial sollte man in Netzkörbchen einschließen, damit im nächsten Frühling die endophagen Parasiten entweichen könnten. — Einen Erfolg wird man aber erst dann erreichen können, wenn der Kampf durch Vereinsverpflichtung allgemein sein wird. Pantanelli (Rom).

Buhl, Fr., Die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms.
(Beilage z. d. Mitteil. d. deutsch. Weinbauver. 1910. No. 11. 6 pp.)

1) Bekämpfung auf natürlichem Wege empfiehlt sich sicher und zwar Verminderung des Weinanbaues, Vogelschutz, Schutz der Wurmfeinde überhaupt.

2) Anhäufeln und Säubern der Reben und Weingärten im Winter ist sehr gut; Fanggläser bringen stets Erfolg.

3) Bei der Sommerbehandlung bringen nur Nikotinbespritzung (1½ bis 2 kg Tabakextrakt zu 100 l Kupferkalkbrühe) und die Schweinfurterbespritzung (0,17—0,2 kg mit Ätzkalk auf 100 l Spritzflüssigkeit) gegen den Heuwurm Erfolg.

4) Gegen den Sauerwurm sind Seifenbrühen wegen der Beeinflussung des Weingeschmackes nicht anzuwenden.

5) Erläuterung der radikalen Oktober 1910 oberpolizeilichen Vorschrift betreffend die Bekämpfung von Rebenschädlingen. Es muß **gemeinsam** gegen die schwere Wurmbekämpfung vorgegangen werden.

Matouschek (Wien).

Kögler, J., Zur Heu- und Sauerwurmfraße. (Weinbau u. Weinhandel. 1911. No. 5.)

Verf. berichtet über eine Entdeckung, wonach der Sauerwurm auch im Boden überwintert. Diese Beobachtung ist aber, wie **Lüstner** und **Fischer**, sowie **Schwangart** gezeigt haben, hinfällig, da die im Erdboden gefundenen Puppen gar nicht dem Traubenwickler angehörten.

K. Müller (Augustenberg).

Köck, Karl, Plantasalus, ein Bekämpfungsmittel gegen Heu- und Sauerwurm, sowie gegen Oidium und Peronospora. (Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswes. in Österreich. Jg. 14. 1911. p. 304.)

Plantasalus stellt eine dunkelbraune, fast schwarze, intensiv nach Schwefelwasserstoff riechende Flüssigkeit dar, die sich leicht mit Wasser mischen läßt und dabei eine gelbliche, schäumende Spritzflüssigkeit liefert, die reichliche, schwerer als Kupfervitriolkalkbrühe wahrnehmbare Spritztropfen gibt, die bei Regen ziemlich leicht abgewaschen werden. Der Preis stellt sich pro 1 kg auf 1,50 \mathcal{M} = 1,8 K. Nach der Behauptung des Erfinders soll sich Plantasalus, das in verschließbaren Gefäßen aufbewahrt werden muß, auch noch gegen **Diaspis pentagona**, den schwarzen Brenner des Weinstockes, gegen die Blutlaus und gegen die schwarze Kirschblattwespe erfolgreich bewähren. Da das Mittel gegen den Sauerwurm, wegen des zu geringen Auftretens dieses Schädlings, nicht angewendet werden konnte, so wurde es in 3—5-proz. Lösung gegen fast schon ausgewachsene Raupen des Stachelbeerspanners benützt, ohne jedoch einen sicheren Erfolg zu bringen. Bemerkt sei, daß in den Prospekten über dieses Mittel angegeben ist, daß 2—3-proz. Lösungen sämtliche Raupen töten. Zur Erprobung gegen **Peronospora** wurde auch ein Parallelversuch mit 1-proz. Bordeauxbrühe angestellt, während Plantasalus in 1—2-proz. Lösung zur Verwendung kam. Bei diesem Versuch war ein Erfolg mit Plantasalus vollständig ausgeblieben, während die Kontrollreihen mit Kupferkalkbrühe durchaus befriedigten. Zu diesem ungünstigen Resultat kam noch, daß die Kosten der Plantasalusbehandlung höher als die der Bordeauxbrühe waren, nämlich 1,8 K, bzw. 3,6 K. für 1 hl gegenüber 1 K. Der Erfinder (ein Plantagenbesitzer in Argentinien) führt schließlich auch noch an, daß Plantasalus einen starken —

jauchartigen — Geruch besitzt und versichert, daß dieser durch Witterungseinflüsse sehr bald verschwindet; viel eher könnte aber nach seiner Meinung die verwendete Kupferkalkbrühe schädliche Substanzen an den Trauben zurücklassen. Diese Behauptung ist durch Versuche längst widerlegt. Seine Erfahrungen faßt Verf., wie folgt, zusammen: Die Wirkung des „Plantasalus“ auf tierische Parasiten ist noch zweifelhaft, gegen *Peronospora* war das Mittel in der angewandten Konzentration wirkungslos. Stärkere Lösungen — vorausgesetzt, daß sie Erfolg hätten — würden weit mehr kosten, als die bei rechtzeitiger Anwendung sicher wirkende Bordeauxbrühe.

Stift (Wien).

Lüstner, G., Fangversuche mit Heu- und Sauerwurmmotten. (Weinbau u. Weinhandel. 1910. Beilage zu No. 52. 4 pp.)

Erfolglos blieb 1910 das Ausspannen von mit Klebstoff bestrichenen Tuchstreifen in den Rebzeilen; das gleiche gilt bezüglich des Falterfangapparates „Saxonia“. Die im gleichen Jahre ausgehängten Fanggläser (mit diversen Mitteln gefüllt und von verschiedener Form) fingen sehr wenig Traubenwickler (1,5 Motte per 1 Glas).

Matouschek (Wien).

Molz, E., Über die Bedeutung des Kupfervitriols bei der Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. (Mitt. d. Deutsch. Weinbau-Ver. Bd. 6. 1911. p. 108—112.)

Stark mit Bordeauxbrühe besprengte Pflanzenteile werden von verschiedenen Raupen nicht angefressen. Um das zu erreichen ist aber eine mehr als 2-proz. Bordeauxbrühe nötig und vor allem darf die Brühe kurz nach der Bespritzung nicht wieder vom Regen abgewaschen werden. Bei Verwendung von geeigneten Seifenpräparaten in Verbindung mit der Bordeauxbrühe soll die Haftfähigkeit erhöht werden. Ob die Praxis aus der Verwendung konzentrierter Bordeauxbrühen im Kampfe gegen den Heu- und Sauerwurm Nutzen ziehen kann bleibt noch dahingestellt.

K. Müller (Augustenberg).

Burger, C. u. Hausherr, L., Beschreibung, Lebensweise und Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. „Einbindiger und bekreuzter Wickler“. (Der Wein a. Oberrhein. 1911. p. 53—64).

Eine Zusammenstellung alles Wissenswerten für den Praktiker. Namentlich die Bekämpfungsmittel werden genau erläutert, wobei als Grundlage die Erfahrungen der französischen Forscher dienen. Die besten Mittel wären: bleihaltige Verdet oder Bordelaiserbrühe, Nikotinkupferbrühe, Chlorbaryumbrühe, ferner automatischer Mottenfang mit Fanglampen und Fanggefäßen. Die Firmen, welche solche brauchbare Mittel abgeben, werden genau angeführt.

Matouschek (Wien).

Seewer, Zur Bekämpfung des Traubenwicklers. (Schweiz. Zeitschr. f. Obst- u. Weinbau. 1911. p. 74ff.)

Vorigen Herbst war in den Weinbergen am Zürichersee-Ufer eine geringe Ernte. Schuld daran waren Pilze und der Traubenwickler. Die Lebensweise dieser Schädlinge wird angegeben, die von der bayrischen Regierung für die Pfalz gegebenen Vorschriften zur Bekämpfung anempfohlen.

Matouschek (Wien).

Capus, J., Essais de traitements insecticides externes sur la cochylis et l'eudemis en 1911. (Rev. de viticult. T. 36. 1911. p. 10).

Um die Wirksamkeit der Bespritzungen mit Tabaksaft zu erhöhen, wurde den 0,13 proz. Nikotinlösungen noch Seife u. Petroleum zugesetzt. Allerdings war die Vernichtung der Traubenwicklerrauen dann eine nahezu vollständige, doch zeigten sich an den so behandelten Reben zahlreiche Verbrennungserscheinungen. Zudem können verletzte Beeren, in welche die Spritzflüssigkeit eindringt, unter Umständen dauernd einen schlechten Geschmack behalten.

O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Fulmek, Leopold, Ein Beitrag zum Eindeckungsverfahren der Rebstöcke als Mittel gegen den Heu- und Sauerwurm. (Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswes. in Österreich. Jg. 14. 1911. p. 916).

Die günstigen Resultate, die Schwa ng a r t mit seinem Eindeckungsversuch (Bedecken der Rebstöcke mit Erde während der Vegetationsruhe) zur Vernichtung der Winterpuppen des einbindigen und des bekreuzten Traubenwicklers (*Conchylis ambiguella* Tlb. und *Polychrosis botrana* Schiff.) erhalten hat, ließen eine Nachprüfung dieser Methode als wertvoll erscheinen, wobei lediglich der für die Praxis in erster Linie richtig erscheinende Zweck verfolgt wurde, einen ziffermäßig genauen Beitrag über die Wirksamkeit dieser Methode zur Vernichtung des Schädling zu gewinnen. Die Fragen nach den Ursachen des Absterbens der Puppen und über die Bedeutung der auf den abgestorbenen Puppen angetroffenen Pilzwucherungen bedürfen, da in der Literatur bis jetzt nur ziemlich allgemein gehaltene und reservierte Äußerungen vorliegen, noch einer eingehenden Untersuchung. Das Eindecken wurde in der Endhälfte September derart vorgenommen, daß die Erde eine Handbreite hoch alles alte, mit Borke versehene Rebholz überdeckte. Aufgedeckt wurde absichtlich im nächsten Frühjahr sehr spät, nämlich erst am 24. April (statt kurz vor dem Schnitt, anfangs März). Nach den gefundenen Resultaten hatte nun die Methode, wenn auch nicht einen glänzenden, so doch deutlichen Erfolg. Die Methode ist in ihrer jetzigen Durchführung nur auf gewisse Gegenden mit entsprechender Erziehungsart der Rebstöcke begrenzt, daher kein Universalmittel, wohl aber ein Hilfsmittel im Kampfe gegen einen an schädlicher Bedeutung immer mehr zunehmenden Weinbaufeld. Überall, wo gedeckt wird, müssen jedoch die Rebstöcke, deren Risse und Spalten hinter den absplitternden Holzteilen sehr zahlreich von den Sauerwürmern als Schlupfwinkel zur Verpuppung und zur Überwinterung aufgesucht werden, einem besonderen Reinigungsverfahren unterworfen werden. Diesbezüglich fehlt es noch an ausreichenden Erfahrungen. Vielleicht genügt etwa ein bloßes Anwärmen der Rebstöcke auf 30—50° C, um die Weiterentwicklung der Sauerwurmpuppen zu beeinträchtigen.

Stift (Wien).

Kaas, Beschreibung, Entwicklung und Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. (Landwirtschaftl. Zeitschr. f. Elsaß-Lothringen. 1911. p. 217—230. m. 1 Taf.).

Ausführliche Arbeit über den Gegenstand, in der der Praktiker alles wohlgeordnet findet. Als neues Spritzmittel, ausprobiert zu Oppenheim a. Rh., empfiehlt der Verf. folgendes: Emulsion von 0,5 kg Schwefelkohlenstoff und 2 kg Schmierseife in 100 l Wasser mit eventuellem Zusatz von 3—4 kg Salmiakgeist.

M a t o u s c h e k (Wien).

Lüstner, G. u. Fischer, Über den Wert der Fanggefäße bei der Vernichtung der Heuwurmmotten. (Mitt. üb. Weinbau u. Kellerw. 1911. No. 7. p. 162—163.)

Im Jahre 1910 wurde in Deutschland überall der Mottenfang mittels Lockflüssigkeiten empfohlen. Verff. untersuchten diese Methode der Traubenwicklervernichtung, wobei sie besonders auf die Beantwortung folgender Fragen Wert legten:

- 1) Welche Art von Fanggefäßen verspricht den größten Erfolg?
- 2) Welche Lockflüssigkeit ist am vorteilhaftesten?
- 3) Welchen Wert hat der Mottenfang mit Lockflüssigkeiten für die Praxis?

Über die Art der Fanggefäße ist kein einheitliches Urteil augenblicklich möglich. Die Verff. glauben, daß im allgemeinen Gefäße mit kleiner Anflugöffnung sich am besten eignen. Um das zu entscheiden, müßten aber Versuche mit einer sehr großen Anzahl Fanggefäße angestellt werden. Als Lockflüssigkeit bewährte sich, wie auch anderwärts, gezuckerter Apfel- und Tresterwein am besten. Ein Zusatz besonderer Geruchmittel (verschiedene Fruchtäther) war erfolglos. Über den Wert dieses automatischen Mottenfanges urteilen die Verff. recht skeptisch, denn gegen die Heuwurmmotten war der Erfolg nur gering; es wurden nämlich auf 1,5 Morgen mit 120 Fanggefäßen nur 342 Motten gefangen, im Durchschnitt also 3 Motten pro Gefäß.

K. Müller (Augustenberg).

Mir, Eugène, Les traitements de la cochyli. (Revue de viticult. T. 36. 1911. p. 66.)

Verf. berichtet über neuere Versuche in der Traubenwicklerbekämpfung. Den besten Erfolg erzielte er durch Absuchen und Zerdrücken der Raupen der ersten Generation. O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Müller, H., Das Freistellen der Trauben, ein wesentliches Hilfsmittel zur Bekämpfung von Heu- und Sauerwurm, Peronospora und Oidium. (Mitt. üb. Weinbau u. Kellerw. 1911. No. 7. p. 172—174.)

Um mit den Bekämpfungsmitteln die Trauben besser zu erreichen, empfiehlt Verf. vor dem Spritzen die Blätter um die Trauben auszubrechen und so die Trauben freizustellen. Damit sie aber die nötige Nahrung erhalten, läßt Verf. über jeder Traube mehr Blätter stehen, als es sonst üblich ist. Eine Schädigung des Weinstockes oder eine Verminderung der Quantität und Qualität des Weines soll diese Methode nach Verf. nicht nach sich ziehen.

K. Müller (Augustenberg).

Müller, K., Die Sauerwurmplage im Markgräflerlande. (Bad. landwirtsch. Wochenbl. 1911. p. 252—256.)

Im Winter 1910/11 fand man im Gebiete nur wenige lebende Winterpuppen. Viele Puppen und Raupen des Sauerwurmes wurden tot aufgefunden, wovon wohl Nahrungsmangel die Ursache ist. Daher ein günstiger Ausblick für den kommenden Sommer. — Polizeiliche Vorschriften zur Bekämpfung gegen die Rebenschildlaus und den Springwurm werden erläutert.

Matouschek (Wien).

Muth, Fr., Zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. (Weinbau u. Weinhandel. 1911. No. 22.)

Verf. empfiehlt zur Bekämpfung des Heuwurmes in den Gespinsten eine von ihm ausprobierte Nikotin-Schwefelkohlenstoff-Petroleum-Seifenemulsion zu verwenden, die von der Chemischen Fabrik Merck in Darmstadt in konzentriertem Zustande hergestellt wird. Man spritzt mit dieser Flüssigkeit, wenn die Würmer schon ziemlich ausgewachsen sind, also etwa Mitte—Ende Juni. Jedes Geschein ist gründlich zu durchnässen und nach $\frac{1}{2}$ Stunde von der entgegengesetzten Seite nochmals zu bespritzen. Da das Spritzen nicht innerhalb weniger Tage zu erfolgen hat, ist das Präparat nach Verf. zweckmäßiger als die vorbeugenden Mittel, die innerhalb weniger Tage verspritzt werden müssen, wenn sie wirken sollen.

K. Müller (Augustenberg).

Rupprecht, Die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. (Allgem. Wein-Zeitg. 1911. No. 28.)

Die wichtigsten Maßnahmen zur Bekämpfung der Traubenwickler werden besprochen. Im Winter sollen nach Verf. die Reben auf den Boden gelegt werden; derartig behandelte Reben zeigen unter 30 Puppen im Frühjahr nur zwei lebende. Ebenso sollten die Rebpfähle auf den Boden gelegt werden, um auch die darin befindlichen Puppen abzutöten.

K. Müller (Augustenberg).

Oger, A., La lutte contre la Cochylis et le cigarier par l'arsenic. (Revue Viticult. T. 32. 1909. p. 118—121.)

63—75 Proz. der Insekten werden durch Bleiarsenat getötet zur Zeit, wenn die jungen Trauben angegriffen sind. Das Eisenarsenat wirkt weniger und steht sogar dem Nikotin nach.

Matouschek (Wien).

Koch, Selbsttätiger Mottenfang. (Weinbau u. Weinhandel. 1911. Nr. 29).

Während der selbsttätige Mottenfang gegen die erste Generation des Traubenwicklers im Rheingau ziemlich versagte, waren die Resultate beim Fang der Sauerwurmmotten um so glänzender. Die offenen Blechgefäße eignen sich nach Verf. anscheinend am besten. Von Fangflüssigkeiten scheint Tresterwein auf die Motten eine höhere Anziehungskraft auszuüben, als Zuckerwasser oder Zuckerwasser mit Essig. Die Motten des bekreuzten Traubenwicklers wurden in viel größerer Zahl gefangen, als die des einbindigen. Verf. verspricht sich für die Zukunft große Erfolge vom automatischen Mottenfang, wenn er allgemein zur Anwendung kommen würde.

K. Müller (Augustenberg).

Zmave, A., Kosten und Organisation der Winterbekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. Wurmwehren. (Weinbau u. Weinhandel. 1911. p. 32—33, 44—46.)

In Strohbindern fand Verf. nur sehr selten Winterpuppen. Holzteile sollen durch Eisen ersetzt werden. Die Winterbekämpfungsauslagen pro 100 Morgen bezeichnet er auf 8000 Mark. Für diese Bekämpfung gibt es Arbeitskräfte genug, wenn sie nur in „Wurmwehren“ organisiert wären.

Matouschek (Wien).

Werenbach, Versuche über die winterliche Bekämpfung der Spinnenmilbe in Weingärten (*Tetranychus telearius*), Rost oder Akariden genannt. (Tirol. landwirtsch. Blätter. 1911. p. 10 ff.)

Keines der folgenden Bekämpfungsmittel gegen die genannte Milbe hat sich bei den Versuchen bewährt: 15—40-proz. Konzentrationen von

Karbolineumpräparaten (Dendrin, Lohsol), Natronlauge, Ammoniak, Lösungen von Schwefelkohlenstoff, Fette, Öle, Klebringe.

Matouschek (Wien).

Schaffnit, E., Die wichtigsten Speicherschädlinge und ihre Vernichtung. (Flugblatt No. 11, 1911. d. Abteil. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser Wilhelm-Instituts f. Landwirtsch. in Bromberg.) Groß 8°. 6 pp. Bromberg 1911.

Das Flugblatt behandelt: den Kornkäfer (*Calandra granaria* L.) und den Reisrüssler (*Calandra oryzae* L.), der oft aus Indien und Südamerika mit Reis importiert wird. Er legt seine Eier auf dem Felde ab und fliegt sehr gut. Bisher hat er sich bei uns nicht akklimatisiert. Sollte es aber dem Tierchen gelingen in Fußböden von wärmeren Lagerräumen, die sich etwa über Stallungen befinden, zu überwintern, dann ist die Möglichkeit gegeben, daß die nachfolgenden Generationen an Anpassungsfähigkeit gewinnen und sich schließlich völlig akklimatisieren. Das gleiche gilt für den Reiskäfer (*Tribolium errugineum* F.). Die beiden letztgenannten Schädlinge gehen schon bei 0° C zugrunde. — Von den Kleinschmetterlingen werden behandelt die Mehlmotte (*Ephestia kuehniella* Zell.), welche die Mehlteile zu Röhren und Klumpen verwebt, die Reismotte (*E. figulilella* Gr.), die Kornmotte (*Tinea granella*), die Getreidemotte (*Sitotroga cerealella* Ol.), von den Milben die gemeine Mehlmilbe (*Tyroglyphus farinae*), die gefiederte Mehlmilbe (*T. plumiger*) und die Heumilbe (*T. foenarius*). — Im Abschnitte „Vernichtungsmethoden und -Mittel“ wird auf die beiden besten Mittel, Schwefelkohlenstoff und Anilinmilch, aufmerksam gemacht.

Wie ist der Speicher, wie das infizierte Getreide zu behandeln? Alle diese Fragen werden klar beantwortet, wobei auch die neuesten Untersuchungen verwertet werden.

Matouschek (Wien).

Bödeker, Kittlausz, Brünnig, Zur Bekämpfung der Blattlausplage auf den Feldern. (Deutsch. landw. Presse. 1911. p. 657).

Bödeker empfiehlt, die Unterseite der Rübenblätter und das Herz der Pflanze mit Hilfe einer Gartenspritze mit Petroleumseifenwassermischung oder verdünnter Tabaksabkochung zu bespritzen.

Kittlausz hält eine erfolgreiche Bekämpfung der Blattläuse, wenn sie an der Unterseite der Blätter sitzen für unmöglich, er empfiehlt als Abwehrmittel „Thanaton“ (Tabaklaugenextrakt).

Brünnig streut pro Morgen 1½ Ztr. Thomasmehl möglichst in 2 Gaben. Ein Radikalmittel gibt es zur Zeit noch nicht.

Wedemann (Groß Lichterfelde).

Auel, H., Die Spechtmeisen als Vertilger von Schmetterlingen. (Berlin. entomolog. Zeitschr. Bd. 55. 1910. p. 265.)

Seit Jahren boten die auf dem Telegraphenberg bei Potsdam stehenden Laternen ausgezeichnete Fundorte für Schmetterlinge. In der letzten Zeit war die Ausbeute recht gering. *Sitta caesia* W. (Spechtmeise) suchte in aller Frühe die Laternen ab, und machte starke Jagd auf die Lepidopteren. Sicher wird dem Vogel auch beim Absuchen der Baumstämme so mancher Falter zum Opfer fallen.

Matouschek (Wien).

Kloeck, Neue Anregungen aus der forstlichen Praxis zur Bekämpfung der Nonne. (Forstwissensch. Centralbl. Jg. 33. 1911. p. 377—394.)

Wenn auch bis jetzt der eigentliche Erreger der sog. Wipfelkrankheit der Nonnenraupen noch nicht gefunden ist, so kann man doch Mittel und Wege suchen, um den betreffenden Erreger für unsere Zwecke dienstbar zu machen. Als ein solches wesentliches Mittel ist nach Verf. die Schwächung der Lebenskraft der Raupen auf künstlichem Wege durch Schaffung von sog. Seuchenherden. Sie müssen in ihren Wirkungen den natürlichen Infektionsherden möglichst ähnlich sein. Deshalb ist wichtig die Auswahl des Versuchsortes, die Größe der betreffenden Versuchsflächen, der Zeitpunkt der Anlage. Folgende Ratschläge gibt da der Verf.: Geschlossene reine Fichtenbestände oder Mischbestände aus Kiefern und Fichten in windgeschützten Lagen mit keinem zu starkem Belegstand an Raupen, damit die Baumkronen der gefällten Bäume nicht bald kahlgefressen würden. Als Größe des Herdes dürften 3—5 ha genügen. Das Holz muß dann gefällt werden, wenn die Raupen 1—2 cm lang geworden sind.

Wie dürfte nun die Entstehung und Ausbreitung der Wipfelkrankheit innerhalb bzw. in der Umgebung dieser künstlich begründeten Seuchenherde vor sich gehen? Die Bodenstreu ist sicher imstande, gewaltige Mengen von Mikroben zu beherbergen. Durch das den Raupen dargebotene allmählich absterbende Nahrungsmaterial (gefällte Bäume) stellen sich nach den gemachten Beobachtungen gar bald Darmkrankheiten ein. Der Leibesinhalt wird in eine Jauche verwandelt, die bei der geringsten Verletzung der Haut ausfließt und an der Luft verdunstet. Dies hat leichte Verbreitung der Mikroben zur Folge. Letztere können durch Luftströmungen leicht von dem zu Boden lagernden Materiale (Kot, tote oder kranke Raupen) aus in die Kronen der stehenden Bäume gelangen. Niederschläge (Regen, Tau) besprengen die den Raupen als Futter dienenden Nadeln mit solchen Erregern, diese letzteren gelangen in den Darm-Traktus der Raupen und erzeugen wie bei den gelungenen Versuchen im Laboratorium die ersehnte Wipfelkrankheit. Die weitere Ausbreitung der Krankheit in der Umgebung dieser künstlichen Seuchenherde dürfte dann in ganz analoger Weise wie bei den natürlichen Fraßstellen vor sich gehen. — Die Überwinterung der Krankheitserreger erfolgt wohl in der Bodenstreu. Die jungen Räumchen nehmen schon beim Benagen der feuchten jedenfalls infizierten Eischalen Keime auf. Dies alles trägt dazu bei, daß trotz des Vorhandenseins einer verhältnismäßig geringeren Zahl wirksamer Erreger die Kalamität in dem dem Ausbruche der Krankheit folgenden Jahre häufig ein so auffallend frühes Ende erreicht.

Es könnte wenigstens die Übertragung der Krankheit in solche künstlich geschaffene Herde bewerkstelligt werden durch Besprengen des den Raupen dort dargebotenen Futters mit entsprechend infizierten Lösungen eventuell unter gleichzeitigem Einbringen von infizierter Bodenstreu, wenn es nämlich nicht gelingen sollte, die Wipfelkrankheit der Nonne auf künstlichem Wege im großen auf dem Seuchenherde hervorzurufen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Laspeyres, Zum Kampfe gegen die Nonne. (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. Jg. 43. 1911. p. 424—430.)

Bluhm, Zur Nonnenbekämpfung in Sachsen. (Ibidem. p. 430—433.)

Schall-Riaucour, Graf, Zum Nonnenkriege in Sachsen. (Ibidem. p. 433—435.)

Der erstgenannte Verf. hält die Meinung von P u t s c h e r, in Ostpreußen sei der Leimring zu spät angewendet worden, für unbegründet.

In den preußischen Staatsforsten wird das Leimen der Bäume bei der nächsten Nonnenkalamität nicht angewendet werden.

Der zweite Verf. meint, daß es in Sachsen aus folgenden Gründen nicht zu Nonnenkalamitäten von solcher volkswirtschaftlicher Bedeutung, wie im geschlossenen Wald der preußischen Tiefebene, kommen kann: Die Wälder in Sachsen sind inselartig verteilt, die Ausdehnung der einzelnen Bestände ist eine geringe, die mehr hügelige und bergige Gestaltung der Erdoberfläche und die seit Jahrzehnten hier bestehende Bestandeswirtschaft mit kurzen Hiebzügen und die vielen Waldsäume.

Der letzte Verf. endlich meint gegenüber P u t s c h e r, daß man in Sachsen trotz des Leimens doch nicht so ganz befriedigt mit dem Kampfe gegen die Nonne sein kann. Er glaubt, daß die Nonne eben eine jener Naturgewalten ist, „gegen die einstweilen nur mit scheinbarem Erfolge anzukämpfen ist.“

M a t o u s c h e k (Wien).

Sedlacek, Walther, Versuche zur Bekämpfung der Nonne (L y m a n t r i a m o n a c h a L.) mittelst Leimringen. (Mitteil. a. d. forstl. Versuchswes. Österreichs, herausgeg. v. d. k. k. forstl. Versuchsanst. Mariabrunn. Heft 36. 1911. p. 13—50.)

Die Resultate zahlreicher Versuchsreihen sind:

1. Die hauptsächlichste Wirkung des Leimringes ist die Verhinderung aller Räupchen, welche aus Eiern, die tiefer als der Ring angebracht sind, ausschlüpfen, am Aufstiege in die Kronen. Je kürzer der Fraß dauert, je früher die Polyederkrankheit und andere natürliche Feinde des Schmetterlings die Raupenmassen vernichten, desto schärfer tritt die günstige Wirkung des Leimringes hervor. Bei längerer mehrjähriger Fraßdauer kann ein anfänglicher scheinbarer Erfolg durch die Leimung wieder verloren gehen. Durchforstungen sind sowohl für die Durchführung der Volleimung selbst als auch für die Wirksamkeit derselben förderlich. Im allgemeinen wird ein größerer Teil der geleimten als der nichtgeleimten Bestände vom Kahlfraße verschont bleiben.

2. In reiner Kiefer hat der Ring bei einem Belage von 400 Eiern pro Stamm insofern keine Wirkung geäußert, als weder die geleimte noch die ungeleimte Fläche merkbar befallen wurde.

3. In reiner Fichte wurde bis zu einem Belage von 3000 Eiern pro Stamm durch die Leimung meist ein Teil des Bestandes gerettet — nur am ungünstigen Orte (Mulde) fand selbst bei geringerem Besatze in geleimten Beständen Kahlfraß statt. Allerdings ist der Eibelag nicht immer maßgebend und bleiben beizeitigem und allgemeinem Ausbruch der Polyederkrankheit auch starkbelegte Fichtenbestände fast ganz erhalten.

4. Bei dem Bestandestypus: dominierende Kiefer, Fichte als Nebenbestand, wird in trockenen Lagen die Kiefer selbst bei sehr starkem Belage auch in den ungeleimten Partien nicht merklich geschädigt, an feuchten Orten scheint der Ring vorteilhaft zu sein.

5. Der Fichtenunterwuchs bei Belag über 1000 Eier pro Stamm wird in den geleimten und nichtgeleimten Partien ganz oder teilweise kahlgefressen. Die Ursache, warum stets einzelne Fichten und Fichtenhorste von der Nonne nicht angegriffen werden, ist unbekannt. Diese Nebenbestandsreste sind aber oft so ansehnlich, daß eine vorzeitige Entnahme des Fichtennebenbestandes nicht ratsam ist, zumal eine schädliche Wirkung desselben auf

den Hauptbestand durch die hier sich aufhaltenden Raupen noch niemals praktisch nachgewiesen wurde.

6. Beträgt der Belag unter 1000 Eiern pro Stamm, so wird durch Leimung in Verbindung mit täglichem Abkehren der erwachsenen Raupen bei günstigen lokalen und klimatischen Verhältnissen die Zahl der Schädlinge beträchtlich vermindert.

Verf. hofft, durch weitere Studien eine streng wissenschaftliche Begründung der hier angeführten zumeist praktischen Ergebnisse geben zu können.

M a t o u s c h e k (Wien).

Timaus, F., Beobachtungen über die Nonnentachine (*Parasitigena segregata* Rdi). (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. Jg. 9. 1911. p. 89—95, m. Zusätzen von K. Eschrich.

Die Made der im Titel genannten Tachine braucht mindestens 5 Tage zum Auskriechen aus dem Ei; im allgemeinen wohl etwas länger, etwa 8½ Tage. Da, wo die Tachinenlarve sich einbohrt, wird auch die Matrix des Chitinpanzers zerstört. Aus diesem Grunde bleiben bei allen folgenden Häutungen die Einbohrlöcher sichtbar. Häufig erfolgt das Ausbohren durch die einen *locus minoris resistentiae* darstellenden Einbohrlöcher.

W o l f f (Bromberg-Schröttersdorf).

Schechner, Kurt, Eine erfolgreiche Bekämpfungsart der Wühlmaus. (Österr. Gartenzeitg. Bd. 6. 1911. p. 212—214.)

Auf zwei sichere Vertilgungsarten macht Verf. aufmerksam: 1) Das Fangen in der Mauszange, 2) das Erschießen. Das Verfahren wird genau angegeben. Speziell bei der zweiten Art der Vertilgung achte man auf folgendes: Der Ausgang wird gegen Abend freigelegt; ist er am nächsten Tage verschüttet, so ist er bewohnt. Dann nochmalige Freilegung und geduldiges Abwarten, das neugierige Tierchen wird unbedingt an die Oberfläche kommen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Lösching, Josef u. Schechner, Kurt, Die Wühlmaus, ihre Lebensweise und Bekämpfung. 8°. 15 pp. 1 Tafel. Wien (W. Frick) 1911. Preis 40 h.

Beschreibung der Schermaus (*Arvicola terrestris*) und der Erdmaus (*A. agrestis*). Die Lebensweise dieser Obstbaumschädlinge ist die gleiche. Schädlichkeit. Vorbeugungsmaßregeln (Isolieren der Obstgärten durch das Grabenziehen, das Eingraben von Glasscherben, Weißdorn usw. um die Baumwurzeln, Umgeben der Bäume mit Schutzgitter, das Anpflanzen von Knoblauch und Zwiebeln um die Bäume). — Vertreibungsmittel: Ausräuchern mittels Räuchermaschinen und Räucherpatronen, das Austränken und ständige Lockerung des Bodens. — Vertilgungsmittel: Erschießen oder Totschlagen, Fangen in Fallen und zwar in Mauszangen oder Schlageisen, in Röhren-, Bogen-, Topffallen, das Vergiften. — Dem Fangen durch das Schlageisen geben die Verff. den unbedingten Vorzug. — Die natürlichen Feinde sind Wiesel, Marder, Fuchs, Mäusebussard, Eulen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Heller, Richard, Zur Mäuseplage. (Wien. landwirtschaftl. Zeitung. Jahrg. 61. 1911. p. 146).

In Nordwestböhmen traten 1911 im Frühjahr Feldmäuse riesig stark

16*

auf. Von den Straßengräben und Rändern der Straßen aus gehen erfahrungsgemäß zu dieser Jahreszeit die Mäusezüge aus. Wenn die Plage schon da ist, so ist es wohl ganz unmöglich, der Mäuse Herr zu werden. Verf. empfiehlt folgendes: Jeder Straßeneinräumer hat Sacharin-Strychninhafer vorrätig zu haben und zwar zu den billigsten Preisen. Die Regierung habe sich zu kümmern um die Erzielung eines solchen Preises. Jeder Landwirt ist verpflichtet, alle Gräben, Felder, Raine mit diesem Mäusegift zu versehen, doch nicht erst dann, wenn die Mäuse zur Plage geworden sind.

Matouschek (Wien).

Eisinger, Wie schütze ich meine Runkelrübenmieten gegen Mäusefraß? (Amtsbl. d. Landwirtschaftsk. f. d. Regierungsbez. Wiesbaden. 1910. p. 331 uff.)

Durch eine auf der Spitze der Miete eingesetzte und leicht selbst anzufertigende Einfüllvorrichtung ist alle 10—12 Tage Schwefelkohlenstoff nachzugießen. Die Vorrichtung besteht aus durchlochten Wagenfettbüchsen mit angesetztem Blechrohr.

Matouschek (Wien).

Wolff, Zur Frage der Mäusebekämpfung vermittels des Löfflerschen Mäusetyphusbacillus. (Amtsbl. d. Landwirtschaftskammer f. d. Regierungsbez. Wiesbaden. 1911. p. 9 ff.)

Direkte Impfung lebender Mäuse erwies sich in einem bestimmten Falle vorteilhafter als das Auslegen infizierter Brotwürfel. Die Versuchsfläche war 27 Morgen groß. Nach Aussetzung von 150 geimpften lebenden Tieren wurden innerhalb 8 Tagen alle Mäuse vernichtet.

Matouschek (Wien).

Knauer, Erfolgreiche Anwendung des Löfflerschen Mäusetyphusbacillus. (Zeitschr. d. Landwirtschaftskammer f. d. Provinz Schlesien. 1910. p. 148 u. ff.)

Ein Bericht über einen gründlichen Erfolg des Infektionsverfahrens gegen Mäuse im Kleefeld (Mitte Oktober). Die Bakterien wurden in Magermilch an gut getrockneten Hafer gebracht. Der Kampf stellt sich billiger, als wenn Strychninhafer verwendet würde.

Matouschek (Wien).

Kgl. württ. Hofjagdamt, Die Mittel zum Schutze des Einzelstammes gegen die Schälbeschädigungen des Rot- und Dammwildes nach den Versuchen und Erfahrungen des kgl. württemberg. Hofjagdamtes vom Jahre 1883—1910. Kl. 8°. 22 p. Stuttgart (Chr. Scheufele) 1910. Preis 30 Pfennige.

Der Herrscher von Württemberg hält im sog. Schönbuch, einem mit Buche, Eiche, Fichte und Kiefer bestockten Mittelgebirge, eine etwa 10 000 ha Waldfläche umfassende gutbesetzte Hochwildjagd in freier Wildbahn. Der Edelhirsch ist dort seit lange Standwild. Erst im Jahre 1883 zwang ein tüchtiger Schälschaden zu Abwehrmaßregeln. Es handelte sich darum — bei zunehmendem solchem Schaden —, den Wald zu schützen, ohne dem Wilde seine natürliche Äsung und Bewegungsfreiheit zu schmälern. Man mußte nach Stammschutzmitteln suchen, welche einen länger wirksamen Schutz der gefährdeten Stämme gewähren und dabei billiger zu stehen kommen. Alle möglichen Mittel wurden erprobt, auch einige neue. — Die Hauptergebnisse der gründlich durchgeführten Studien sind folgende:

1. An dem einen Orte schälen die Hirsche mehr als das Weibchen oder

das Kalb. Nur die Birke wird nicht geschält, sonst leiden alle heimischen Holzarten. Die Fichte wird mit gleicher Gier in erster Linie geschält, sonst wurden diverse andere Baumarten je nach dem Standorte bevorzugt. Februar bis April ist der Höhepunkt der Schälung. Es gibt eine Winterschälung (Wunden zumeist schmal, aber auf den ganzen Stamm sich erstreckend) und eine Sommer-(Saft-)Schälung mit Wunden selten bis unter 5 cm Breite und einer Länge bis 3 m. Bei ersterer ist die Rinde nur oberflächlich angenagt, seltener geht die Verwundung bis auf den Holzkörper. Bei den zweiten aber wird der letztere stets ganz bloßgelegt.

2. Die Folgen der Schälwunden: Sie sind je nach Alter des Baumes, Holzart und der Ausdehnung und Tiefe der Verwundung verschieden.

- a) Junger Baum: Verheilung recht rasch, daher besserer Schutz gegen Infektion.
- b) Älterer Baum: Weniger rasche Verheilung. Infektion (oder eine gleich große Wunde) ist hier weniger verderblich als bei einem jungen Baume.
- c) Nadelhölzer: Einer Infektion und Austrocknung des Holzkörpers weniger ausgesetzt als die Laubhölzer, da Harz die Wunde bald verschließt. Nur die Rinde treffende Schälwunden schaden nur der Fichte nichts, bei den anderen Baumarten springt die Rinde in Längsrissen auf. Solche Wunden sind zumeist belanglos. Geht die Schälwunde auf den Holzkörper, so ist stets die Schädigung um so größer, auf je größerer Fläche das Kambium vernichtet wird und der Holzkörper bloßgelegt wird. Im Gefolge befinden sich dann: Trocken- und Hohlstellen im Holzkörper (Lockerung des Gefüges), Verunstaltung der Schaftform, Zerstörung des Holzkörpers durch Fäulnis erzeugende Pilze und Insekten, Windbruch, Schneebruch und Zuwachsverlust. Nur selten können bis auf den Holzkörper gehende Wunden ausgeheilt werden.

3. Die Verheilung der Schälwunden: Korkzellenbildung nach Verletzung des Rindengewebes, Überwallung mit Wundkallus bei solcher des Holzkörpers. Folgende Reihe ist bezüglich der Überwallung, die stets langsamer als die Korkzellenbildung vorschreitet, recht interessant:

Am stärksten ist die Überwallung bei der Douglasfichte, dann folgt die Weißtanne, Fichte, Kiefer, Weymouthskiefer; Eiche gleichkommend der Tanne, dann erst Rotbuche und Esche. Eine schmale Wunde kann nach 1—2 Vegetationsperioden, eine breite wird erst nach 20 Jahren oder mehr ganz zuheilen. Wunden bis zur Hälfte des Stammumfanges vernarben nur im jugendlichen Alter des Baumes ausnahmsweise. —

Diese Kenntnisse sind wichtig in bezug auf die Anwendbarkeit der Schutzmittel für den einzelnen Stamm, der deshalb nur ins Auge gefaßt wird, weil er einen höheren Verkaufserlös zu lohnen verspricht. Rauhkorkige, astige, verharzte, durch Wundkorkbildung ungenießbar gewordene Stellen bleiben vom künstlichen Schutze ausgeschlossen; die übrigen Teile sind zu schützen von der bei Schneelage noch erreichbaren Baumhöhe ab bis zum Wurzelanlauf.

Die Stammschutzmittel, seit 1883 ausprobiert, sind folgende:

1. Das Einprügeln. Stangen schwacher Art, teilweise von Ästen befreit, werden mittelst zweier Drahtbänder um den zu schützenden Baum angeordnet. Schutz je nach der verwendeten Holzart verschieden: Birken- und Aspenprügel bis 6, Kiefernprügel bis 8, Fichtenprügel bis 12 Jahre.

Drähte nach 8 Jahren zu erneuern, was sich aber nach der Feuchte des Standortes richtet. Per Stamm 12 Pfennige Kosten.

2. **Anstrich.** Weniger befriedigend im allgemeinen. Verschiedene Arten der Auftragung der Anstrichsubstanz (lehmhaltige Erde, Kalk und Sand oder Raupenleim, Wildleim und Teer mit oder ohne Sand). Mit Sand betrug die Schutzdauer bis 6 Jahre, ohne Sand höchstens 3 Jahre. Bei Lehmbeimischung keine Schädigung des Baumes. Kosten per Stamm 5—15 Pfennige.

3. **Der Grüneinband.** Bei jüngeren Altersklassen werden die Äste (eigene, wo möglich noch grüne) unmittelbar am Stamm mit der Hacke angepickt und nach abwärts gezogen. Es entsteht ein Mantel. Schutz bis zu 5 Jahren, doch schiebt mitunter das Wild die Äste weg und schält doch. Kosten per Stamm 5—9 Pfennige.

4. **Drahtschutzgitter.** Verzinktes sechseckiges Maschengeflecht zylindrisch um den Stamm gelegt, oben angehängt, alle Spitzen umgebogen. Leider schieben die Tiere den Zylinder in die Höhe, daher Befestigung desselben von unten her. Preis per Stamm leider sehr hoch: 17—35 Pfennige. Die Maschenlücken müssen enger als 51 mm sein.

5. **Das Punktieren.** Überfahren der glattrindigen Stammteile in seitlichen Abständen von 2—3 cm mit dem gestachelten Punktirrade; Harzausfluß erfolgt. Außerdem entsteht Kork. Wie die Abstände 4 cm betragen, fängt das Wild an zu schälen. Starkes Astwerk hindert die Arbeit sehr. Sehr gutes und billigstes Mittel, per Stamm 2 Pfennige Kosten.

6. **Das Stachelverfahren.** Die Baumoberfläche wird durch verletzende Dornen aus Metall geschützt. Verschiedene Methoden. In freier Wildbahn bei 20 Stück per Stamm 2,5 Jahre, im Parke bei 80 Stück nur 6 Wochen Schutz bietend. Das Verfahren bewährte sich nicht.

7. **Der Schutzkratzer** von E. Flamminger. Es entstehen bis zu den Harzkanälen gehende Kratzwunden in einer Entfernung von 2 cm. Harzausfluß. Solche Wunden zur Zeit der Vegetationsruhe ausgeführt, nützen nicht viel. Bei Laubbäumen und Tanne speziell springt die Rinde ab, wenn während der Saftzeit gekratzt wird. Die Folge ist Bildung von Trockenstellen und Infektionsgefahr. Bei Fichten wegen des sich bildenden Korkes auch sehr verwendbar, auch dann, wenn diese Bäume viel Äste bis herab besitzen. Arbeit sauber und sehr billig (1 Pfennig pro Stamm).

8. **Der Rindenobel (= Harzhobel).** Es dringt der Hobel nur 1½ mm tief ein, die gehobelten Stellen höchstens 2 Markstück groß. — Harz, namentlich Korkbildung, daher der Schutz erst nach 6—8 Wochen wirksam. Mittel wirkt großartig. Kosten pro Stamm bis 1,5 Pfennig.

9. **Der Rindenstriegel.** Er hat eine viel feinere Zähnung in gerader Linie nach Art eines Striegels. Glattrindige Stellen werden mit der Striegel überfahren; Ausführungszeit jedwede. Namentlich bei Laubbäumen beliebt, Preis pro Stamm 1 Pfennig.

10. **Das Teeren.** Holzkohlenteer ganz unbrauchbar. Erst das genannte Jagdamt zeigte, daß Steinkohlenteer doch unschädlich wirken kann, nur darf er keine noch unverkorkten Pflanzenteile überziehen und nie die ganze Stammoberfläche bedecken, wegen der Hintanhaltung des Gasaustausches und Verbrennung des Gewebes. Es müssen teerfreie Stellen belassen werden. Für Stangenhölzer leider wegen des großen Materialverbrauches zu teuer, bei Nadelholz sonst gut verwendbar, wenn genügend stark verkorkte Rinde da ist und wegen des jungen Alters andere Methoden (Hobeln, Striegeln) unmöglich sind. Ausführung: Bei stärkster Beastung kommt der

Teer doch mittelst einer Luftspritze auf den Stamm. Teerfreie Stellen von 2 cm Breite. Spritzen nur bei mäßig warmer Temperatur. Wirksamer als die erwähnten (sub 2) Anstrichstoffe; Preis sehr wenig per Stamm betragend.

Matouschek (Wien).

Loh, Schutz der Obstbäume gegen Hasenfraß. (Landwirtsch. Mitt. f. Steiermark. 1910. p. 343.)

Die bisher verwendeten Anstrichmittel (Kuhmist, Jauche, Rindsblut, Kalk usw.) betrachtet Verf. als recht teure Abwehrmittel. Er schlägt als dauernde Schutzmittel Körbe aus Latten oder Drahtgeflecht vor.

Matouschek (Wien).

Munerati, O., L'azione efficiente dell'apparato masticatore nella distruzione dei semi da parte degli animali domestici. (Rendic. Accad. Lincei. Ser. 5. T. 20. 1911. I. Sem. p. 474—479.)

Durch verschiedene, sinnreiche Versuche weist Verf. nach, daß der Hauptfaktor der Zerstörung von Unkrautsamen die Kauarbeit der Haustiere ist. Im Vergleich zu dieser mechanischen Zerstörung, die am besten von Hühner- und Schaftieren, schlecht von Pferden und Ochsen durchgeführt wird, tritt die Bedeutung der chemischen Darmverdauung stark zurück; nur im Munde eingeschlitzte Samen können von der Darmflüssigkeit angegriffen werden.

Pantaneli (Rom).

Munerati, O., La distruzione dei semi delle piante infeste per parte degli animali domestici. (Rendic. Accad. Lincei. Ser. 5. T. 20. 1910. I. Sem. p. 358—365.)

Rundliche Leguminosensamen (*Vicia segetalis*, *hirta*, *Lathyrus aphaca*) gehen im Pferdedarm schneller als im Ochsendarm zugrunde; andere Unkrautsamen (*Avena fatua*, *sativa*, *Rumex crispus*, *Rapistrum rugosum* usw.) bleiben im Pferdedarm leichter als im Ochsendarm verschont. Von Wiederkäuern werden alte, leicht quellbare Leguminosensamen schneller als frische, meistens schwer durchlässige Samen zerstört. Prompte Keimung ist für Leguminosensamen gefährlich.

Nach den Hühnertieren zeichnen sich Schaftiere durch die Fähigkeit aus, Unkrautsamen durch möglichst vollständige Kauarbeit zu zerstören. Die Keimfähigkeit der Samen in Exkrementen kann als normal angesehen werden, d. h. ebenso hoch wie bei natürlichem Abfall auf dem Felde. Haustiere stellen daher einen Nebenfaktor bei der Erhaltung der Unkrautsamen dar, weil dieselben mit den Exkrementen zum Stallmisthaufen regelmäßig gelangen.

Pantaneli (Rom).

Bakteriologische und gärungsphysiologische etc. Institute, Laboratorien etc.

XXXII. Jahresbericht der Schweiz. Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt in Zürich. Zürich. 1910.

Der Bericht enthält nach ausführlichen Angaben über die Samenkontrolltätigkeit auch einige Mitteilungen über die Arbeiten auf dem Gebiete

des Pflanzenschutzes. Das Spritzmittel „Cucasa“ wurde gegen *Phythorainfestans* erprobt, es erwies sich aber als wirkungslos. Auch Versuche mit neuen Mäusevertilgungsmitteln hatten keinen durchschlagenden Erfolg. Endlich werden noch Beobachtungen über das Auftreten von *Tylenchus devastatrix* auf Rotklee, *Hylastinus trifolii* auf Klee und der Blattrollkrankheit der Kartoffel mitgeteilt.

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Vaňha, Johann, Bericht über die Tätigkeit der Landw. Landes-Versuchsanstalt in Brünn während der Jahre 1899 bis 1910. (Zeitschr. f. d. Landw. Versuchsw. in Österreich. Jg. 14. 1911. p. 620.)

Auf dem Gebiete der Pflanzenpathologie schlägt die Anstalt folgende Wege ein: Einerseits befaßt sie sich mit dem Studium der Pflanzenkrankheiten durch Infektionsversuche und Prüfung der verschiedenen Schutz- und Vertilgungsmittel, andererseits untersucht und bestimmt sie die unentgeltlich zur Untersuchung eingehenden Objekte. Entdeckt wurden folgende neue oder noch nicht genügend studierte Pflanzenkrankheiten: 1) Der echte Meltau der Rübe, *Microsphaera betae* (nova species), 2) die Blattbräune der Kartoffeln und die Entwicklung ihres Enzyms, *Sporidermium solani varians* (n. sp.) mit seiner bisher unbekannten Fruktifikation der *Cladospodium* konidien und Pykniden, 3) neue Nematodenarten der Gattung *Tylenchus* auf der Luzerne und anderen Pflanzen: *Tylenchus* I, *Tylenchus* No. 102 und *Tylenchus elegans* (103), 4) die Kräusel- und Rollkrankheit der Kartoffelblätter, ihre Ursache und Bekämpfung. Ihr Erreger ist ein neuer Pilz: *Solanella rosea*, novum genus et species. 5) Neue Beobachtungen über Kartoffel- und Getreidekrankheiten. Drei neu beschriebene Pilzarten als weitere Ursache der Blattrollkrankheit der Kartoffeln und der Wurzelfäule: *Sclerotinia Libertiana* (Fuckel), *Sclerotinia solani* nova species und *Vermicularia disseptata* nova species. Ferner wurde die bisher rätselhafte Entwicklung des allgemein im Boden verbreiteten und verderblichen Pilzes *Rhizoctonia violacea* (Tul.) gründlich studiert und schließlich wurden die interessante Biologie des Pilzes *Trichothecium* (Link.), der im Boden Nematoden fängt und vernichtet, sowie auch sein Parasitismus zweiten Grades, da er auf verschiedenen parasitischen Pilzen parasitiert, und viele andere physiologisch und pathologisch interessante Erscheinungen entdeckt. Die beiden letzten Studien sind noch nicht veröffentlicht. Was die Untersuchung von Pflanzenkrankheiten anbetrifft, so wurden im ersten Jahrzehnt 1702 Pflanzenkrankheiten untersucht und in 678 Fällen Ratschläge in Pflanzenschutzangelegenheiten erteilt. Zum Schluß werden die auf Getreide, Hackfrüchten, Hülsenfrüchten Gemüse und anderen Pflanzen, sowie auf Obstbäumen, anderen Bäumen und Sträuchern gefundenen verbreitesten Pflanzenkrankheiten namentlich aufgeführt.

Stift (Wien).

Vaňha, Johann, Tätigkeitsbericht der landw. Landes-Versuchsanstalt in Brünn für das Jahr 1909. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswes. in Österreich. Jg. 13. 1910. p. 431.)

Beobachtet wurden:

1) Auf Halmgewächsen: Nematoden (Hafer und Gerste), Getreidewurzellaus (Roggen, Gerste), Halmfliege, Getreidehalmwespe, Wurzelpilz (Gerste, Hafer), Maisbrand.

2) Auf Hackfrüchten: Nematoden (Kohlpflanzen), Blattlaus (Rübe), Rübsaatpfeifer (Rettig), Rübenblattwespe, Kohlfliege, Kräuselkrankheit (Kartoffel), Schwarzbeinigkeit (Kartoffel), *Rhizoctonia violacea* (Rübe), Knollenfäule (Kartoffel). 3) Auf Leguminosen: Nematoden (Luzerne), Rotkleespitzmäuschen, *Gloeosporium Lindemuthianum* (Bohne). 4) Auf Obstbäumen: Obstblattschabe (Apfelbäumen), Blattläuse, Blutläuse, Schildläuse, Pockenkrankheit (Birne), *Fusicladium pyrinum* (Birnenschorf). 5) Auf anderen Bäumen und Sträuchern: Fichtenwolllaus, Lorbeer-schildlaus, Reblaus, Tylenchusnematoden (Weinrebe), Meltau (*Evonymus holl.*). 6) Auf Arzneipflanzen: *Puccinia malvacearum* (Eibisch), *P. menthae* (Pfefferminz).

Stift (Wien).

Faina and Dop, Reports on the work of the International Agricultural Institute. (Supplem. to the Journ. of the Board of Agric. Vol. 17. 1910.)

Das vorliegende Heft enthält den Bericht des Präsidenten des internationalen landwirtschaftlichen Institutes in Rom, der gelegentlich der Versammlung im Dezember 1909 erstattet wurde. Nach Mitteilungen über den Bau des Institutes, Verwaltungsangelegenheiten und dergleichen werden die Aufgaben der einzelnen Abteilungen des Institutes dargelegt. Hier interessieren besonders die Aufgaben der Abteilung für Pflanzenkrankheiten; diese bearbeitet Berichte über die Organisationen zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten in den verschiedenen Ländern, über die den Pflanzenschutz betreffende Gesetzgebung und über die wissenschaftlichen Institute, die sich mit Pflanzenkrankheiten beschäftigen. Rieh m (Gr. Lichterfelde).

Stevens, F. L., Report of the Biological Division. (30. Ann. Rep. North Carolina Agric. Exp. Stat. 1908. p. 15—18.)

- , The spraying of irish potatoes. (l. c. p. 27—28.)
- , A bacterial disease of lettuce. (l. c. p. 29—30.)
- , Sclerotia on carrots. (l. c. p. 31—32.)
- , The Chrysanthemum ray blight. (l. c. p. 33—47.)
- , and Temple, J. C., The efficiency of pure culture inoculation for legumes. (l. c. p. 48—57.)
- , and Hull, J. G., Notes on plant diseases occurring in North Carolina. (l. c. p. 58—71.)
- , A serious lettuce disease. (l. c. p. 72.)
- , Treatment of Oats, Wheat, Rye or Barley for Smut. (l. c. p. 73.)

Hervorzuheben sind neben den Versuchen des Verf., Pflanzenkrankheiten zu bekämpfen — so wurden Kartoffeln mit Bordeauxbrühe verschiedener Zusammensetzung, Getreide mit Formalin behandelt — folgende neue Krankheiten: Von Kohlblättern wurde ein pathogenes Bacterium sowie ein Pilz isoliert und kultiviert. Beide konnten nicht identifiziert werden. Auf *Chrysanthemum* fand sich die neue *Ascochyta Chrysanthemi*, die ebenfalls in Kultur genommen und zu Inokulationsversuchen benutzt wurde. Der Schädling wird durch viele Abbildungen illustriert. Ferner wird ein auf der Karotte parasitierendes Sklerotium beschrieben, das auch auf der Eierpflanze, Tomate, Kartoffel, Bohne, Kürbis, sowie auf *Daphne odorata* beobachtet wurde und im Norden nur als Saprophyt auftreten soll. Leider gelang es auch hier nicht, den Pilz zu bestimmen.

Die Liste von Stevens und Hall enthält die in Nord Karolina

beobachteten Pflanzenkrankheiten, nach den Nährpflanzen geordnet. Einige derselben sind abgebildet.

Die Arbeit von Stevens und Temple über Inokulation des Bodens mit Leguminosenknöllchen-Bakterien enthält nichts wesentlich neues.

W. Herter (Tegel).

Stevens, F. L., Report of biologist. (31. Ann. Report North Carolina Agric. Exp. Stat. 1909. p. 15—19.)

—, Experiments upon the effect of formalin upon the germination of oats. (l. c. p. 30—36.)

—, and Hall, J. G., A study of corn mold. (l. c. p. 37—39.)

—, and Withers, W. A., assisted by Temple, J. C. and Syme, W. A., Studies in soil bacteriology. Nitrification in soils and in solutions. (l. c. p. 40—63.)

—, and Hall, J. G., Notes on plant diseases occurring in North Carolina. (l. c. p. 66—82.)

—, The grape black rot. (l. c. p. 83—84.)

Die Untersuchungen von F. L. Stevens erstreckten sich zumeist auf Pilzkrankheiten, wie Krebs, Fäule usw. der Äpfel, deren Kultur in Nord-Carolina eine große Rolle spielt; daneben wird über Pilzschädlinge an anderen Kulturpflanzen berichtet. In Gemeinschaft mit J. G. Hall wurde das schädliche Auftreten zweier Diplodia-Arten auf Mais beobachtet. An Farmer versandte Fragebogen klärten über die Biologie der Schädlinge auf. Gemeinsam mit J. C. Temple und anderen wurden eingehende bodenbakteriologische Studien vorgenommen. Die Versuche über den Einfluß des Formalins auf Hafer ergaben in allen Fällen eine nicht unbeträchtliche Verminderung der Keimkraft. Es ist also zu widerraten, das Saatgut zur Abtötung der Pilzsporen mit Formalin zu behandeln.

W. Herter (Tegel).

Report of the government bureau of microbiology for 1909. (Legislative Assembly. New South Wales 1910.)

In dem vorliegenden Bericht ist ein Abschnitt den Pflanzenkrankheiten gewidmet. Nach einer kurzen, allgemeinen Einleitung über die Lebensweise parasitischer Pilze folgt eine Zusammenstellung der im Jahre 1909 beobachteten Krankheiten. Da der Bericht nicht sehr verbreitet sein dürfte, seien hier die angeführten Schädlinge genannt. Beobachtet wurden:

An Apfelbäumen *Phyllosticta prunicola*, *Fusicladium dendriticum*, *Gloeosporium fructigenum*, *Armillaria mellea* und an reifen Äpfeln *Penicillium glaucum*; an Kirschbäumen *Phyllosticta*; an Citrus-Früchten *Phoma citricarpa*, *Cladosporium*, *Phytoptus oleivorus*, *Phoma omnivora?* und *Armillaria mellea*; an Pfirsichbäumen *Puccinia pruni*, *Monilia fructigena*, *Exoascus deformans*, *Rhizopus schizans*, *Cladosporium carpophilum*, *Dematium pullulans* und gelegentlich *Clasterosporium carpophilum*; an Pflaumenbäumen *Monilia fructigena*; an Aprikosenbäumen *Puccinia pruni*, *Phyllosticta persicae*, *Exoascus deformans*, und *Cladosporium*; an Birnbäumen *Fusicladium pyrinum*, *F. dendriticum*, *Gloeosporium fructigenum*, *Penicillium glaucum* und *Phytoptus pyri*, an Erdbeeren *Sphaerella fragariae*; am Weinstock *Gloeosporium ampelophagum*, *Cercospora viticola* und *Oidium tuckeri*, an Weizen *Puccinia graminis*, *P. triticea*, *Tilletia laevis*, *T. tritici*, *Ustilago tritici*, *Urocystis tritici*, *Erysiphe graminis*, *Ophiobolus graminis*, *Macrosporium* und *Cladosporium*; an Gerste *Puccinia simplex*, *P. graminis*, *Erysiphe graminis*, *Ustilago hordei* und *U. nuda*; an Hafer *Puccinia lollii* und *Ustilago avenae*; an Mais *Ustilago*

reiliana und *Puccinia maydis*; an *Bromus arenarius* *Ustilago bromivora*; an *Avena fatua* *Puccinia lollii*; an Luzerne *Pseudopeziza medicaginis* und *Uromyces striatus*; an Bohnen *Colletotrichum Lindemuthianum*; an Kohl *Plasmodiophora brassicae*; an Tomaten *Macrosporium tomato*, *Septoria lycopersici*, *Eriophyes*, *Gloeosporium fructigenum* und *Heterodera radiculicola*; an Kartoffeln *Phytophthora infestans*, *Alternaria solani*, *Fusarium solani*, *Rhizoctonia solani*, *Heterodera devastatrix* und *Lita solanella*.

In einem besonderen Kapitel werden die Krankheiten der Kartoffel behandelt. In erster Linie ist die als „Irish blight“ bezeichnete *Phytophthora* krankheit zu nennen, die im Berichtsjahre zum ersten Male in Australien nachgewiesen wurde; eine Übersichtskarte zeigt die Verbreitung des Pilzes in Neu-Südwesten. Auch *Alternaria solani*, der Erreger der Blattfleckenkrankheit („Early blight“), wurde häufig beobachtet. Durch *Tylenchus devastatrix* wurden gallenartige Wucherungen an den Knollen hervorgerufen; endlich wurde auch die Buntfleckigkeit der Knollen beobachtet.

Zur Bekämpfung des Weizensteinbrandes wurden verschiedene Beizmethoden geprüft; eine Behandlung mit Kupfervitriol allein beeinträchtigte die Keimfähigkeit des Weizens, während bei einer Nachbehandlung mit Kalk die Keimfähigkeit nicht geschädigt wurde.

In erkrankten Bananen wurden pilzliche Parasiten (*Fusarium*), tierische Schädlinge und Bakterien gefunden; es gelang aber nicht, den Erreger der Krankheit festzustellen. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Inhalt.

Referate.

- Aulmann**, Ein neuer Baumwollschädling, *Alcides brevirostris* Bohem. [Coleopt.], p. 162.
- Aulmann**, G., Schädlinge an Kulturpflanzen aus deutschen Kolonien. II., p. 169.
- Back**, E. A., The Wolly White-Fly: A new Enemy of the Florida Orange, p. 155.
- Baenitz**, C., Allgemeines über *Viscum album* L. und neue Nährpflanzen derselben für Schlesien und Ostpreußen, p. 187.
- Bagnall**, Richard S., New South African Thysanoptera, p. 183.
- Ballou**, H. A., Nomenclature of scale insects, p. 172.
- Benson**, M., Root parasitism in *Exocarpus* (with comparative notes on the haustoria of *Thesium*), p. 186.
- Bretschneider**, A., Zur Blattfallkrankheit des Weinstocks [*Peronospora viticola* de Bary], p. 157.
- Brick**, C., Die auf dem amerikanischen und australischen Obste mitgebrachten Parasiten und ihre etwaige Gefahr für den deutschen Obstbau, p. 145.
- Briosi**, G. e **Farneti**, R., La moria dei castagni o mal dell' inchiostro, p. 153.
- Brooks**, Fr. E., Three Snout Beetles that attack Apples, p. 146.
- Brooks**, F. T., A disease of orchid leaves, p. 163.
- Bubák**, Fr., Eine neue Krankheit der Maulbeerbäume. II. Mitteil., p. 154.
- Busse**, Frost-, Ring- und Kernrisse. Beobachtungen aus meiner Försterzeit, p. 178.
- Capus**, J., Les invasions du mildiou en 1910, p. 157.
- Capus**, J. et **Feytaud**, J., Recherches sur l'altise de la vigne, p. 159.
- , —, Les invasions d' Eudémis et de *Cochylis* dans la Gironde en 1910: Recherches sur les traitements insecticides, p. 159.
- Castle**, Stephan, American gooseberry mildew, p. 149.
- Cholodkovsky**, N., Aphidologische Mitteilungen, p. 173.
- , Zur Kenntnis der Aphiden der Krim (Homoptera, Aphididae), p. 174.
- Collinge**, Walter, E., The cherry stem borer, *Semasia Woebiriana*, Schiff, p. 148.
- Coupin**, H., De l'influence de diverses substances volatiles sur les végétaux supérieurs, p. 176.
- Crowther**, Charles and **Ruston**, Arthur, G., The nature, distribution and effects upon vegetation of atmospheric impurities in and near an industrial town, p. 177.
- del Guercio**, G., Intorno a due nemici

- nuovi dell' olivo e alle gravi alterazioni che determinano, p. 154.
- De Stefani, T.**, I Zoocecidii sin' ora noti dell' Eritrea e della Somalia italiana, p. 183.
- Dewitz, J.**, Die Zahl der Männchen und Weibchen bei den Kleinschmetterlingen der Rebe, p. 175.
- Edgerton, C. W.**, Diseases of the fig tree and fruit, p. 154.
- Faes, H.**, Nouvelles recherches sur le phylloxéra, p. 161.
- Fankhauser, F.**, Eichhörnchenschaden, p. 175.
- Fawcett, H. S. and Burger, O. F.**, A gum-induring Diplodia of peach und orange, p. 147.
- Fehér, Eugen**, Über das Vorkommen von Pelorien an *Linaria vulgaris* bei Budapest [Magyar.], p. 186.
- Fischer, Franz**, Nochmals die Schädigung des Pflanzenwuchses durch Teerstraßentaub, p. 177.
- Fletcher, T. Bainbrigge**, Two insect pests of the united provinces, p. 170.
- Fredholm, A.**, Diplodia disease of the Coconut Palm, p. 150.
- Fries, Rob. E.**, Über einen faszierten *Cereus pasacana*, p. 184.
- Fulmek, Leopold**, Die Traubenwickler — der Heu- und Sauerwurm, p. 160.
- , *Thrips flava* Schr. als Nelkenschädling und einige Bemerkungen über Nikotinräucherversuche in Glashäusern, p. 164.
- Garjeanne, A. J. M.**, Die Verpilzung der Lebermoosrhizoiden, p. 189.
- Gehrmann, Karl**, Ein Palmenschädling auf Samoa, p. 150.
- Geisenheyner, L.**, Über Fasziationen aus dem Mittelrheingebiete, p. 184.
- Gescher**, Einige praktisch bedeutsame, biologische Feststellungen, den Traubenwickler betreffend, p. 161.
- Griffon, E.**, Influence du goudronnage des routes sur la végétation avoisinante, p. 177.
- Grohmann, Th.**, Erfahrungen und Anschauungen über Rauchschäden im Walde und deren Bekämpfung, p. 176.
- Grünberg**, Über *Nymphopsocus destructor* Enderl., die Holzlaus, p. 171.
- Hahn, E.**, Ein neuer Schädling des Weinstocks, p. 162.
- Hanff**, Mitteilungen über Waldbeschädigungen durch Insekten und andere Tiere, Pilze usw., p. 166.
- Hart, J. H.**, Studies in Cacao disease, p. 152.
- Hedges, Florence**, *Sphaeropsis tumefaciens*, nov. sp., the cause of the lime and orange knot, p. 155.
- Heller, K. M.**, Eine neue *Alcides*-Art als *Plantagen*-Schädling. [Col.], p. 152.
- Henrich, Carl**, Die Blattläuse, Aphididae, der Umgebung von Hermannstadt, p. 174.
- Hewitt, C. Gordon**, Injurious insects and plant diseases, p. 171.
- Jaap, Otto**, Cocciden-Sammlung. Serie 6, p. 172.
- Ingermann, Reh, Steffen und Brummer**, Schaden durch den kleinen Apfelwurm, p. 147.
- Istvanffi et Savoly**, Recherches sur les rapports entre le temps et le mildiou en Hongrie, p. 156.
- Köck, G.**, Schorf, Monilia und Weißfleckigkeit auf verschiedenen Obstsorten. Beobachtungen im Jahre 1910, p. 145.
- Kotzel**, Das Auftreten des stahlblauen Rebstechers (*Rhynchites betuleti*) in den Weinbergen der Mosel, p. 162.
- Laubert, R.**, Die Gloeosporium-Fäule von Apfel und Banane, p. 146.
- , Notizen über die diesjährigen Aprilfröste, p. 177.
- , Über eine häufige Blattverunstaltung der Pelargonien, p. 163.
- Laurent, J.**, Les conditions physiques de résistance de la Vigne au Mildew, p. 157.
- Lefroy, H. Maxwell**, List of names used in India for common Insects. Compiled in the Laboratory of the Imperial Entomologist, p. 169.
- Lehmann, Ernst**, Ein biologisch interessantes Vorkommen von *Lathraea Squamaria*, p. 187.
- Lemcke, A.**, Die Mistel, p. 187.
- , Über Borkenkäfer, p. 175.
- Lilienfeld, F.**, Über eine Anomalie des Blattgewebes bei *Nicotiana Tabacum* und *Corylis Avellana* var. *laciniata*, p. 185.
- Löckermann**, Die Bedeutung der Rauchschäden für den Obst- und Gartenbau, p. 145.
- Lounsbury, Chas. P.**, *Plasmopara viticola*. Occurrences in 1909, p. 158.
- Ludwig, F.**, Kletternde Älchen, p. 171.
- , Über zwei neue Lehrmittel und lebende Dauerpräparate, p. 171.
- Lüstner, G.**, Über ein größeres Zwetschgensterben im Rheingau, p. 148.
- , Zum Auftreten der gelben Stachelbeerblattwespe, 149.
- und **Fischer**, Zur Verpuppung des Heu- und Sauerwurmes im Boden, p. 161.
- Manicardi, C.**, Intorno alla cosiddetta strina del castagno nel Modenese, p. 153.
- Mc Rae, William**, Soft rot of ginger in the Rangpur distrikt, eastern Bengal, p. 150.
- Mirand, M.**, Les effets du goudronnage des routes sur la végétation, p. 176.
- Molliard, M.**, L'azote et la chlorophylle dans les galles et les feuilles panachées, p. 180.
- Moritz, J.**, Untersuchungen über die Lebensdauer abgeschnittener reblaus-

- besetzter Rebwurzeln und der auf ihnen befindlichen Läuse im Boden, p. 161.
- Moritz und Scherpe**, Einfluß von bleihaltigem Boden auf das Wachstum der Pflanzen, p. 176.
- Morstatt, H.**, Das Auftreten von Pflanzenschädlingen in Deutsch-Ostafrika im Jahre 1910, p. 170.
- Müller-Thurgau, H.**, Dürffleckenkrankheit der Steinobstbäume, p. 147.
- Muth, Fr.**, Über die Fäulnis der Quitten, p. 147.
- , Der amerikanische Stachelbeermehltau in Hessen, p. 149.
- , Der Pfirsichmehltau, p. 148.
- Nagel, M. J.**, Der Schrecken des „Kastanienkrebses“ in den Vereinigten Staaten, p. 153.
- Noelli, A.**, Il marciume del Capsicum annum, p. 163.
- Norton, J. B. S.**, Water core of apple, p. 147.
- , Root swelling of peach, p. 148.
- Nüsslin, O.**, Zur Biologie der Gattung Chermes (i. a. S.) III. Mit 4 fig., p. 172.
- Paganetti-Hummel, G.**, Beitrag zur Kenntnis der Halticinenfauna Mittel- und Süditaliens, p. 175.
- Pantanelli, E.**, Sul parassitismo di Diaporthe parasitica Murr. per il castagno, p. 153.
- , Ulteriori ricerche su la genesi del roncel od arricciamento della vite, p. 155.
- Pavarino, L.**, Su la batteriosi del pomodoro [Bacterium Briosii n. sp.], p. 154.
- Peters, L.**, Eine häufige Stecklingskrankheit der Pelargonie, p. 163.
- Phillips, Frank J.**, Hail injury on forest trees, p. 179.
- Quayle, H. J.**, The orange Tortrix, p. 155.
- Reddick, Donald**, The black rot disease of grapes, p. 158.
- Reh, L.**, Phytopathologische Zoologie für unsere Kolonien, p. 166.
- Reitter, E.**, Fauna germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches, p. 164.
- Rorer, James Birch**, A bacterial disease of bananas and plantains, p. 150.
- Salmon, E. S.**, Sooty Blotch, a new fungus Disease of Apples, p. 146.
- Schilberszky, K.**, Vorlage von Abnormitäten, p. 183.
- Schmidt, Hugo**, Wuchsstauung, Zweigsucht und Vergrünung an Daucus Carota L., hervorgerufen durch am Stengelgrunde lebende Aphiden, p. 184.
- Schilling, A.**, Was gehört dazu, Weinbau bei Peronospora und Sauerwurm treiben zu können, p. 157.
- Seeger, Rudolf**, Versuche über die Assimilation von Euphrasia (sens. lat.) und über die Transpiration der Rhinanthen, p. 186.
- Smith, Erwin F. and Townsend, C. O.**, Crown-gall of plants: its cause and remedy, p. 180.
- Sorauer, Paul**, Nachträge. I. Tumor an Apfelbäumen, p. 146.
- Stehli, G.**, Ein neuer Schädling der Weinrebe, p. 162.
- Strohmeyer**, Zwei weitere neue Borkenkäfer aus Abessinien, p. 175.
- Taubenhaus, Jacob J.**, A contribution to our knowledge of the morphology and life history of Puccinia Malvacearum Mont, p. 163.
- Thomas, Fr.**, Verzeichnis der Schriften über deutsche Zooecidien und Cecidozoen bis einschließlich 1906, p. 182.
- Tobler, F.**, Zur Ernährungsphysiologie der Flechten, p. 188.
- Van Hall, C. G. G.**, Les maladies du Cacaoyer causées par des champignons, p. 151.
- Wisniewski, P.**, Über Induktion von Lenticellenwucherungen bei Ficus, p. 186.
- Wüst**, Die hohe Sommerwurz (Orobancha elatior Sutt.) auf Trifolium pratense, p. 187.
- Zimmermann, H.**, Über das Massenauf-treten namentlich schädigender Insektenformen, p. 167.
- Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.**
- Czapek, F.**, Über eine Methode zur direkten Bestimmung der Oberflächenspannung der Plasmahaut von Pflanzenzellen, p. 191.
- Durand, Elias J.**, The differential staining of intercellular mycelium, p. 190.
- Eisler, M. v., u. Portheim, L. v.**, Über Haemagglutinine in Pflanzen, p. 193.
- Euler, H. und Kullberg, S.**, Versuche zur Reindarstellung der Invertase, p. 193.
- Fischer, Hugo.**, Negativfärbung von Bakterien, p. 190.
- Grenet et Salimbeni**, Résistance opposée au passage des microbes par les bougies filtrantes à revêtement de collodion, p. 189.
- Hesse**, Das Berkefeldfilter zum Nachweise von Bakterien im Wasser, p. 196.
- Koenig**, Die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe, p. 194.
- Lebedeff, M. A.**, Extraction de la zymase par simple maceration, p. 193.
- Lipman, J. G.**, Bacteriological Methode for the Estimation of Soil Acidity, p. 200.
- Reinhardt und Seibold**, Das Verhalten der Schardingerschen Reaktion gegenüber Colostralmilch von Kühen, p. 198.
- Remlinger, P.**, Réaction des cultures microbiennes à l'agitation avec l'éther sulfurique, p. 193.
- Rusnov, Peter von**, Über die Feststellung von Rauchschäden im Nadelwald, p. 200.
- Schlesinger, J.**, Beitrag zur biologischen Untersuchung von Brauwasser, p. 195.

Waldmann, O., Eine einfache Methode der Sporenfärbung, p. 190.

Zikes, Heinrich, Über eine leicht auszuführende Geißelfärbungsmethode nach dem Silberverfahren, p. 191.

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Appel, O. und Riehm, E., Bekämpfung des Flugbrandes von Gerste und Weizen, p. 218.

Auel, H., Die Spechtmeisen als Vertilger von Schmetterlingen, p. 240.

Barker, B. T. P. and Gimingham, C. T., The fungicidal action of Bordeaux mixtures, p. 213.

Bitter, L., Über das Absterben von Bakterien auf den wichtigsten Metallen und Baumaterialien, p. 202.

Bliss, W. P., Ozone and the Sterilisation of Milk, p. 206.

Bluhm, Zur Nonnenbekämpfung in Sachsen, p. 241.

Bödeker, Kittlausz, Brüning, Zur Bekämpfung der Blattlausplage auf den Feldern, p. 240.

Bretschneider, Artur, Vergleichende Versuche mit einigen Spritzmitteln gegen die Blattfallkrankheit (*Peronospora viticola* D. By.) des Weinstockes, p. 229.

Buhl, Fr., Die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms, p. 235.

Bujwid, Odo, Über die Wirkung des Lichtes auf Bakterien unter besonderer Berücksichtigung der ultravioletten Strahlen, p. 201.

Burger, C. u. Hausherr, L., Beschreibung, Lebensweise und Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes „Einbindiger und bekreuzter Wickler“, p. 236.

Capus, J., Essais de traitements insecticides externes sur la cochyli et l'eudemis en 1911, p. 236.

Dalmasso, G., La lotta contro le tignole dell'uva, p. 234.

Danesi, L., Esperimenti su la disinfezione delle piante, p. 212.

Zweiunddreißigste **Denkschrift** betreffend die Bekämpfung der Reblauskrankheit 1909 und 1910, soweit bis Ende November 1910 Material dazu vorgelegen hat (die amtlichen Erlasse bis einschließlich Januar 1911), p. 231.

Eaton, B. J., The sterilization of soil as a means to increase its fertility, p. 209.

Eisinger, Wie schütze ich meine Runkelrübenmieten gegen Mäusefraß? p. 244.

Fischer, Erfahrungen über die Bekämpfung des gefurchten Dickmaulrüsslers und des Rebenfallkäfers oder Schreibers, p. 233.

Freeman, E. M., Resistance and immunity in plant diseases, p. 209.

Fulmek, Leopold, Ein Beitrag zum Eindeckungsverfahren der Rebstöcke als

Mittel gegen den Heu- und Sauerwurm, p. 237.

Gimingham, C. T., The action of carbon dioxide on Bordeaux mixtures, p. 213.

Grimm u. Weldert, Sterilisation von Wasser mittels ultravioletter Strahlen, p. 207.

Günther, H., Wirkung der Röntgenstrahlen auf Mikroorganismen und Fermente, p. 202.

Gyárfas, Josef, Versuche mit geschältem Rübensamen, p. 221.

Heller, Richard, Zur Mäuseplage, p. 243.

Höltzermann, F., Über Formalinbeize zur Vernichtung der Flugbrandsporen am Saatkorn, p. 217.

Howard, L. O., A note on the Indian enemies of *Aleyrodes citri* R. et H., with description of a new species of *Prospaltella*, p. 228.

Immisch, Milchreinigung, p. 205.

d'Ippolito, G., Azione di alcune sostanze anticrittogamiche su l'energia germinativa di alcune varietà di frumento e di avena, p. 217.

Kaas, Beschreibung, Entwicklung und Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms, p. 237.

Klein, Meine Erfahrungen mit der kalifornischen Brühe (Schwefelkalkbrühe), p. 213.

Kloeck, Neue Anregungen aus der forstlichen Praxis zur Bekämpfung der Nonne, p. 240.

Knauer, Erfolgreiche Anwendung des Löfflerschen Mäusetypusbacillus, p. 244.

Koch, Selbsttätiger Mottenfang, p. 239.

Köck, Karl, Plantasalus, ein Bekämpfungsmittel gegen Heu- und Sauerwurm, sowie gegen *Oidium* und *Peronospora*, p. 235.

Kögler, J., Zur Heu- und Sauerwurmfrage, p. 236.

König, H., Was soll mit kranken Kartoffeln geschehen? p. 224.

Kgl. württ. Hofjagdamt, Die Mittel zum Schutze des Einzelstammes gegen die Schälbeschädigungen des Rot- und Damwildes nach den Versuchen und Erfahrungen des kgl. württemberg. Hofjagd-amtes vom Jahre 1883—1910, p. 244.

Krüger, Versuche über die Abwendung des Nematodenschadens, p. 223.

Kulisch, P., Bedürfen wir besonderer Rührvorrichtungen an den Rebspritzen bei der Verspritzung der Gifte, p. 229.

—, Die Darstellung haltbarer Kupferbrühen zur Bekämpfung der *Peronospora*, p. 230.

Laspeyres, Zum Kampf gegen die Nonne, p. 241.

Lösching, Josef u. Schechner, Kurt, Die Wühlmaus, p. 243.

Loh, Schutz der Obstbäume gegen Hasenfraß, p. 247.

- Lounsbury, Chas. P.**, Carbon bisulphide for grain insects, p. 218.
- Lüstner, G.**, Fangversuche mit Heu- und Sauerwurmmotten, p. 236.
- , Über die Bekämpfung der Winterpuppe des Heu- und Sauerwurmes mit Ölen, p. 234.
- Lüstner, G. u. Fischer**, Über den Wert der Fanggefäße bei der Vernichtung der Heuwurmmotten, p. 238.
- Marchal, Paul**, Les parasites de la Mouche des olives en Tunisie, p. 227.
- Mey, F.**, Der Kalkanstrich unserer Obstbäume, p. 225.
- Mir, Eugène**, Les traitements de la cochyli. p. 238.
- Molz, E.**, Über die Bedeutung des Kupfervitriols bei der Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes, p. 236.
- Mortensen, M. L.**, Die Behandlung der Kartoffelfelder mit Bordeauxbrühe, p. 224. [Schwedisch]
- Müller, H.**, Das Freistellen der Trauben, ein wesentliches Hilfsmittel zur Bekämpfung von Heu- und Sauerwurm, Peronospora und Oidium, p. 238.
- Müller, K.**, Der Springwurm (*Tortrix pilleriana* Schiff.) und seine Bekämpfung, p. 233.
- , Die Sauerwurmplage im Markgräflerlande, p. 238.
- Müller, Karl**, Die Prüfung von Mitteln zur Schädlingsbekämpfung und ihre Verwendung für die Praxis, p. 212.
- Munerati, O.**, L'azione efficiente dell'apparato masticatore nella distruzione dei semi da parte degli animali domestici, p. 247.
- , La distruzione dei semi delle piante infeste per parte degli animali domestici, p. 247.
- Muno, P. B.**, Erfolgreiche Bekämpfung des Springwurmes, p. 234.
- Muth, Fr.**, Zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes, p. 238.
- Navassart, E.**, Über den Einfluß der Antiseptica bei der Hefeautolyse, p. 205.
- Nilsson-Ehle, H.**, Was kann man gegen die Dörrfleckenkrankheit des Hafers unternehmen? [Schwedisch], p. 218.
- Noll, H.**, Versuche über Sauerstoffzehrung und Oxydationsvorgänge in Sandfiltern, p. 208.
- Oger, A.**, La lutte contre la Cochyli et le cigarier par l'arsenic, p. 239.
- Oldershaw, A. W.**, Experiments on the spraying of potatoes in Co. Louth. Season 1908, 1909 and 1910, p. 224.
- Osterspey**, Ein Versuch über den Einfluß der Düngung auf die Blattrollkrankheit, p. 224.
- Portele, K.**, Zur Bekämpfung der Olivenfliege, p. 228.
- Recklinghausen, M. v.**, Industrielle Wassersterilisation mit ultraviolettem Licht, p. 208.
- Reddick, Donald, Wilson, C. S. and Gregory, Chas. T.**, Spraying for black rot of the grape in a dry season, p. 230.
- Rohland, P.**, Das Kolloidtonreinigungsverfahren für die Abwässer von Brauereien, p. 209.
- Ruhland, W.**, Feldversuche zur Bekämpfung der Herz- und Trockenfäule der Rüben, p. 222.
- Rupprecht**, Die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes, p. 239.
- Schaffnit, E.**, Die wichtigsten Speicherschädlinge und ihre Vernichtung, p. 240.
- Schall-Riaucour Graf**, Zum Nonnenkrieg in Sachsen, p. 241.
- Schander, R.**, Berichte über Pflanzenschutz der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser Wilhelm-Instituts für Landwirtschaft in Bromberg. Die Vegetationsperiode 1908/09, p. 210.
- , Untersuchung über den Einfluß der Samenbeizung auf die Entwicklung der Zuckerrübe, p. 221.
- Schechner, Kurt**, Eine erfolgreiche Bekämpfungsart der Wühlmaus, p. 243.
- , Grundzüge zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten, p. 211.
- Schwangart**, La protection des mésanges et la lutte contre les ennemis du vignoble, p. 229.
- Schwartz, M.**, Versuche mit im Handel befindlichen Pflanzenschutzmitteln, p. 211.
- , Zur Bekämpfung der Rübennematoden in den Schlammteichen der Zuckerrübenfabriken, p. 223.
- Scott, W. M. and Quaintance, A. L.**, Spraying peaches for the control of brown-rot, scab and curculio, p. 226.
- Sedlaczek, Walther**, Versuche zur Bekämpfung der Nonne (*Lymantria monacha* L.) mittels Leimringen, p. 242.
- Seewer**, Zur Bekämpfung des Traubenwicklers, p. 236.
- Seiffert**, Über Milchflaschenverschlüsse, p. 206.
- Sempolowski, L.**, Über das Beizen der Samenrüben mit Bordelaiser Brühe, p. 222.
- Swingl, D. B. and Morris, H. E.**, A preliminary report on the effects of arsenical compounds upon apple trees, p. 225.
- Störmer, K.**, Die Bekämpfung der Streifenkrankheit und des Flugbrandes bei der Wintergerste, p. 218.
- , Welche Maßnahmen hat man im Rübenaubau zu treffen, um gesunde Rüben und sichere Erträge zu haben? p. 219.
- Timaeus, F.**, Beobachtungen über die Nonnentachine (*Parasitigena segregata* Rdi.), p. 243.

- Uffeln, K.**, Zur Biologie und Bekämpfung des Frostspanners, p. 225.
- Vandevelde, A. J. J.**, Über das Sterilisieren von Mehl und die Brotgärung, p. 209.
- Vermorel et Dantony**, Des principes généraux qui doivent présider à l'établissement des formules insecticides, p. 213.
- Vermorel et Dantony**, Le Mildiou de la grappe, p. 230.
- Vivarelli, L.**, Organizziamo il servizio patologia vegetale, p. 210.
- Wagner**, Neuere Versuche zur Bekämpfung des amerikanischen Stachelbeermeltaues, p. 227.
- Walker, Leslie C.**, The effect of Chorina upon the microorganisms of a river water, p. 207.
- Wallace, Errett**, Lime-sulfur as a summer spray, p. 215.
- Wallace, Errett, Blodgett, F. M. and Healer, Lex R.**, Studies of the fungicidal value of lime-sulfur preparations, p. 215.
- Weiß, S. u. Brudny, V.**, Sterilac. Apparat zur aseptischen Milchgewinnung, Dauerkühlung und Bereitung von Säuglingsmilchmodifikationen, p. 206.
- Werenbach**, Versuche über die winterliche Bekämpfung der Spinnenmilbe in Weingärten (*Tetranychus telarius*), Rost oder Akariden genannt, p. 239.
- Winslow, C. E. A.**, The field for water disinfection from a sanitary standpoint, p. 207.
- , Water pollution and water purification at Jersey City, N. J. p. 207.
- Wolff**, Zur Frage der Mäusebekämpfung mittels des Löfflerschen Mäusetypus-bacillus, p. 244.
- Zmavc, A.**, Kosten und Organisation der Winterbekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. Wurmwehren, p. 239.
- Zweifler, Fr.**, Versuche mit Spritz- und Verstäubungsmitteln, p. 229.
- Bakteriologische und gärungsphysiologische etc. Institute, Laboratorien etc.**
- Faina and Dop**, Reports on the work of the International Agricultural Institute, p. 249.
- XXXII. Jahresbericht** der Schweiz. Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt in Zürich, p. 247.
- Report** of the government bureau of microbiology for 1909, p. 250.
- Stevens, F. L.**, Report of the Biological Division, p. 249.
- , The spraying of Irish potatoes, p. 249.
- , A bacterial disease of lettuce, p. 249.
- , Sclerotica on carrots, p. 249.
- , The Chrysanthemum ray blight, p. 249.
- and **Temple, J. C.**, The efficiency of pure culture inoculation for legumes, p. 249.
- and **Hull, J. G.**, Notes on plant diseases occurring in North Carolina, p. 249.
- , A serious lettuce disease, p. 249.
- , Treatment of Oats, Wheat, Rye or Barley for Smut, p. 249.
- , Report of biologist, p. 250.
- , Experiments upon the effect of romalin upon the germination of oats, p. 250.
- and **Hall, J. G.**, A study of corn mold, p. 250.
- and **Withers, W. A.**, assisted by **Temple, J. C.** and **Syme, W. A.**, Studies in soil bacteriology. Nitrification in soils and in solutions, p. 250.
- and **Hall, J. G.**, Notes on plant diseases occurring in North Carolina, p. 250.
- , The grape black rot, p. 250.
- Vaňha, Johann**, Bericht über die Tätigkeit der Landw. Landes-Versuchsanstalt in Brünn während der Jahre 1899 bis 1910, p. 248.
- , Tätigkeitsbericht der landw. Landes-Versuchsanstalt in Brünn für das Jahr 1909, p. 248.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 5. Februar 1912.

Hofbuchdruckerel Rudolstadt.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 33. No. 11/14.

Ausgegeben am 2. März 1912.

Nachdruck verboten.

Eine neue Gärungsmonilia; *Monilia vini* n. sp.

Von Dr. A. Osterwalder,

Adjunkt an der Schweizer Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil.
(Abteilung für Bakteriologie und Gärungsphysiologie).

Mit 1 Tafel und 2 Textfiguren.

Als wir vor etlichen Jahren vom Trub eines vergorenen Apfelweines mit sehr starkem Säurerückgang, der auf Bakterien zurückgeführt werden mußte, eine Aussaat in Nährgelatine machten, um mittels der Plattenkulturmethode zu den Kolonien der Bakterien zu gelangen, entwickelten sich neben den Weinhefen- und Bakterienkolonien auch solche, die durch ihren stark gefransten Rand aus mycelartigen, wellenförmig verlaufenden, dünnen Fäden die Aufmerksamkeit auf sich zogen. Der betreffende Pilz mußte um so mehr unser Interesse beanspruchen, als er in großer Zahl in einem vergorenen Obstwein ohne eine Kahlhaut oder Kahlflecken sich vorfand, weshalb wir ihn zur vorläufigen Orientierung hinsichtlich seiner systematischen Zugehörigkeit in Reinkultur in unvergorenen sterilen Wasserbirn- und Traubensaft in 300 ccm-Flaschen zu je 200 ccm Flüssigkeit brachten, die zum Teil mit Wattestopfen abgeschlossen wurden, zum Teil Gärverschlüsse erhielten. Wenige Tage schon nach der Infektion setzte in sämtlichen Flaschen eine regelrechte Gärung ein und nach 28 Tagen ergab die chemische Analyse beider Säfte folgende Resultate:

	Zucker	Alkohol	Gesamt- säure als Äpfelsäure	Flüchtige Säure als Essigsäure	Milchsäure	Extrakt
	g im Liter	g im Liter	g im Liter	g im Liter	g im Liter	g im Liter
Nach 28 Tagen: Wasserbirnsaft, mit Gärverschluß	44,96	18,90	2,68	0,48	0,90	114,50
mit Watteverschluß	9,64	35,26	3,21	0,33	1,04	77,20
Nach 34 Tagen: Traubensaft, mit Watteverschluß	5,11	54,86	11,52	0,75	—	—

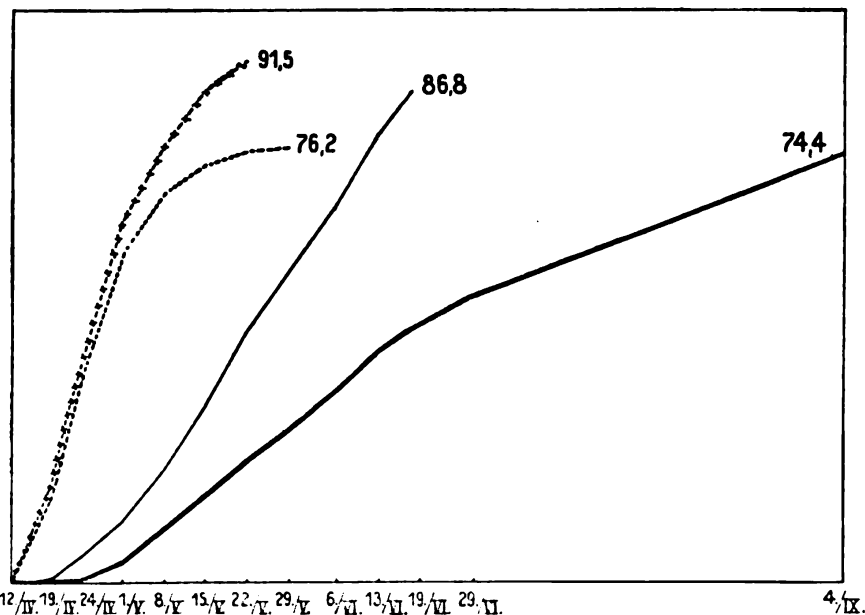
Unser Pilz vermag also zu gären, und zwar, wie dies aus dem Verhalten im Traubensaft hervorgeht, ähnlich den eigentlichen Weinhefen, in kurzer Zeit erhebliche Mengen Alkohol zu erzeugen. Im weiteren lehrt der Versuch, daß die Gärung durch Luftzutritt begünstigt wird und selbst bei Gegenwart bedeutender Säuremengen (im Traubensaft bei 11,5 ‰ Äpfelsäure) sich vollzieht, Ergebnisse, die uns ermunterten, diesem Gärpilz noch weiter unsere Aufmerksamkeit zu widmen und noch etwas näher die Veränderungen zu prüfen, die derselbe in Obst- und Traubensäften hervorzurufen vermag, insbesondere auch den Gärverlauf noch etwas genauer zu verfolgen und zu vergleichen mit demjenigen einer unserer gärkräftigsten Weißweinhefen in unserer Hefesammlung, von Steinberg 3.

Zweite Abt. Bd. 33.

Ein sizilianischer Traubensaft von bekannter Zusammensetzung, der in 300 ccm Flaschen zu je 250 ccm Flüssigkeit abgefüllt wurde, diente diesmal zum Versuch. Nach der Infektion blieben die einen Flaschen wieder mit Wattestopfen verschlossen, während andere mit Gärverschlüssen versehen wurden. Die Flaschen standen im Schrank bei Zimmertemperatur, die um 16° herum schwankte. Durch in kurzen Zeitintervallen vorgenommene Wägungen stellten wir die CO₂-Abnahme fest, die, von Beginn des Versuches an gerechnet, in Gramm pro Liter ausgerechnet, uns den jeweiligen Vergärungsgrad anzeigt, der aus der beigefügten Tabelle ersichtlich ist und zugleich auch noch in etwas übersichtlicherer und deutlicherer Weise in der graphischen Darstellung zum Ausdruck gelangt.

CO₂ Verlust in g pro Liter. (Vergärungsgrad.)

bis zum:	Der neue Pilz		Steinberg 3	
	Flasche mit Gärverschuß	Flasche mit Watteverschuß	Flasche mit Gärverschuß	Flasche mit Watteverschuß
19. April.	0,32	2,20	15,32	17,72
24. „	0,52	4,00	35,80	39,20
1. Mai	3,60	10,48	57,88	64,20
8. „	9,20	19,80	67,80	77,40
15. „	15,40	31,40	73,20	86,48
22. „	21,80	43,80	75,40	91,52
29. „	26,48	—	76,20	—
6. Juni	33,60	66,68	—	—
13. „	40,40	78,72	—	—
19. „	44,20	86,80	—	—
29. „	50,00	—	—	—
4. September	74,40	—	—	—



- - - - - Steinberg 3 in Flasche mit Watteverschluss.
 Steinberg 3 in Flasche mit Gärverschluss.
 ——— Monilia vini in Flasche mit Watteverschluss.
 ——— Monilia vini in Flasche mit Gärverschluss.

Zum Vergleich diene jeweils die schon genannte Hefe Steinberg 3. Was nun zunächst die äußeren Gärungserscheinungen unseres Gärpilzes anbetrifft, so weichen dieselben von denjenigen der Hefe Steinberg 3 kaum ab. Es ist eine Untergärung, begleitet von Trübung des gärenden Saftes, die allerdings in der Intensität Steinberg 3 nachsteht, wie ein Blick auf die Kurven deutlich lehrt. Doch müssen wir noch zwischen offener und geschlossener Gärung unterscheiden. In den mit Gärverschlüssen versehenen Flaschen ist Steinberg 3 schon am 29. Mai am Schluß der Gärung angelangt, während unser Pilz den Saft unter denselben Verhältnissen erst etwa zu $\frac{1}{3}$ vergoren; stetig schritt aber die Gärung hier weiter, um dann erst etwa Anfang September den Vergärungsgrad zu erreichen, bei dem Steinberg 3 schon Ende Mai anlangte. Bei der Gärung mit Luftzutritt zeigt sich insofern ein abweichendes Verhalten, als Steinberg 3 durch die Luft nicht in dem Maße in der Gärung begünstigt wird wie dies bei unserem Organismus der Fall ist, so daß die Gärkurve des Pilzes bei Luftzutritt sich mehr von der entsprechenden Kurve bei teilweisem Luftabschluß entfernt als bei Steinberg 3. Das am Boden der Flasche befindliche Depot ließ sich dem Aussehen nach kaum von einem gewöhnlichen Weinhefedepot unterscheiden. Bei Steinberg 3 führten wir die chemische Untersuchung kurz nach vollendeter Gärung aus, d. h. bei der Flasche mit Luftzutritt am 23. Mai und am 30. Mai bei denjenigen mit Gärverschlüssen, während wir bei den Flaschen mit dem neu-gezüchteten Gärpilz erst am 20. Juni resp. am 4. September zur chemischen Untersuchung schritten. Die Analyseergebnisse stehen in folgender Tabelle:

	Zucker g im Liter	Alkohol g im Liter	Gesamt- säure als Weinsäure g im Liter	Flüchtige Säure als Essigsäure g im Liter	Nichtflüchtige Säure als Weinsäure g im Liter
A. Der neue Pilz					
Siz. Traubensaft, bei teilweis. Luftabschluß am 4. Sept. .	—	76,18	4,05	0,61	3,29
Siz. Traubensaft, bei Luft- zutritt am 20. Juni . . .	20,74	65,36	4,68	0,67	3,84
B. Steinberg 3					
Siz. Traubensaft, bei teilweis. Luftabschluß am 30. Mai	2,92	76,95	4,27	0,67	3,43
Siz. Traubensaft, bei Luft- zutritt am 23. Mai . . .	2,78	71,80	4,57	0,36	4,12
Siz. Traubensaft, unvergoren .	162,24	—	2,96	0,20	2,71

Wir sehen, daß unser Pilz, wenn er auch anfangs nicht mit der gleichen Energie wie Steinberg 3 den Zucker zu spalten vermag, nach längerer Zeit schließlich doch noch den hohen Vergärungsgrad von Steinberg 3 erreicht. Bei den Flaschen mit Watteverschluß ergab die Bestimmung am 20. Juni übrigens schon 65,36 Gewichts-% Alkohol. Auch in den Veränderungen der Säure zeigt unser Pilz ein ähnliches Verhalten wie *Sacch. ellipsoideus* oder *S. Pastorianus*-Rassen. Der ursprüngliche Gehalt an Gesamtsäure wurde während der Gärung erhöht, in der mit Gärverschluß versehenen Flasche um ca. 1 %, in der Flasche mit Watteverschluß sogar um 1,7 %, an welcher Zunahme sowohl flüchtige als auch nichtflüchtige Säure beteiligt sind, ganz wie bei Steinberg 3. Die Beschaffenheit

des Trubes in den Flaschen mit Gärverschlüssen erinnert ebenfalls an Vertreter der eigentlichen Weinhefen. Schon während der Gärung sammelt sich am Boden der Flasche ein hefenähnliches Depot aus elliptischer Hefe und längeren pastorianen Zellformen an, von denen aber die erstere nur eine Länge von höchstens ca. $5,3\ \mu$ und eine Breite von ca. $3\ \mu$ erreicht, also durchwegs geringere Dimensionen als die Vertreter von *Sacch. ellipsoideus* aufweist, während die pastorianen Zellen schmäler als diejenigen einer *Sacch. Pastorianus*-Rasse aussehen und meist auch nicht so keulenförmig sind, sondern mehr *Mycoderma*-Zellen gleichen. Verschieden davon sieht der Trub in den mit Wattebausch verschlossenen Flaschen aus, indem am Boden zunächst ein festeres Depot aus elliptischen und kahmartigen Zellen sich bildet, auf dem in der Folge dann flockenartige Gebilde entstehen, ähnlich denjenigen bei *Sacch. Pastorianus*-Hefen in bei Luftzutritt vergorenen Weinen. Diese Flocken zeichnen sich zum Teil durch lange pilzfadenähnliche Schläuche bis ca. $2,66\ \mu$ Dicke aus mit spärlicher Septierung, sofern überhaupt eine solche auftritt; zum Teil enthalten dieselben verzweigte Fäden, aus einer größeren Anzahl kahmzellen- und hefenartiger Glieder bestehend. Daß nach der Gärung bei Luftzutritt bei *Sacch. Pastorianus*-Rassen die auf dem Hefedepot sich entwickelnden Flöckchen lange und elliptische Zellen, die meistens in einem lockeren bäumchenartigen Verbande zusammenhängen, sog. Hautformen, enthalten, kann man ja oft genug beobachten. Dagegen wird man in jenen Fällen vergeblich nach pilzfadenähnlichen Schläuchen von den Dimensionen, wie sie bei unserem Pilz vorkommen, suchen. Dadurch läßt sich letzterer leicht von den eigentlichen *Saccharomyces ellipsoideus* oder *S. Pastorianus*-Hefen unterscheiden. Wir müssen den Pilz zu den Mycelhefen, speziell zu den Gärungsmonilien zählen und da sich, wie wir noch sehen werden, keine der bis jetzt bekannten Gärungsmonilien mit der unseren identifizieren läßt, so sei ihr Name *Monilia vini* gegeben.

In einem sterilisierten Traubensaft aus frühroten Veltliner Trauben 1911 in einer mit Gärverschluß versehenen Flasche mit 280 ccm Flüssigkeit verlief die durch *Monilia vini* erzeugte Gärung vom 30. September bis zum 24. November wie folgt:

CO₂ Verlust in gr pro Liter (Vergärungsgrad)

vom 30. September —	7. Oktober	=	0,35
— 13. „	„	=	2,87
— 20. „	„	=	9,24
— 28. „	„	=	16,06
— 6. November		=	24,39
— 13. „	„	=	31,92
— 24. „	„	=	45,64

Der sterile Veltliner Traubensaft enthielt im Liter 7,87 g Gesamtsäure als Weinsäure; 0,29 g flüchtige Säure als Essigsäure; 0,50 g Milchsäure und zeigte ein Mostgewicht von 74,5° Öchsle. Am 24. November, 55 Tage nach der Infektion mit *Monilia vini*, wies der zum Teil vergorene Wein im Liter auf: an Gesamtsäure 7,80 g; an flüchtiger Säure 0,50 g; an Milchsäure 0,73 g und an Alkohol 42,96 Gewichts-%. Der Trub in diesem Weine glich zur Zeit der Untersuchung einem reinen Weinhefetrub; nur waren die Hefezellen durchschnittlich kleiner als diejenigen von *Sacch. ellipsoideus*-Rassen.

Weitere Gärversuche mit *Monilia vini* führten wir mit Obst-säften, einem Wasserbirn- und einem Äpfelsaft aus. Die Ver-

änderungen, die der Pilz in diesen Medien hervorzurufen imstande ist, sind aus der beistehenden Tabelle zu ersehen.

	Zucker g pro Liter	Alkohol g pro Liter	Gesamt- säure als Äpfelsäure g pro Liter	Flüchtige Säure als Essigsäure g pro Liter	Nichtflüchtige Säure als Äpfelsäure g pro Liter	Milchsäure
A. Wasserbirnsaft						
Unvergoren:	105,60	—	2,41	0,27	2,11	0,45
Mit <i>Monilia vini</i> vergoren:						
Nach 65 Tagen .	—	24,06	3,22	0,42	2,76	—
Nach 99 Tagen .	—	36,96	3,41	0,51	2,85	0,90
B. Weinäpfelsaft						
Unvergoren:	93,60	—	12,93	0,12	12,80	—
Mit <i>Monilia vini</i> vergoren:						
Nach 65 Tagen .	—	19,9	12,53	0,31	12,19	—

Im Weinäpfelsaft verlief die Gärung etwas langsamer als im Birnsaft, vermutlich des hohen Säuregehaltes wegen, der wohl einen hemmenden Einfluß auf die Entwicklung von *Monilia vini* auszuüben vermag. Zudem mußte die Gärung der Gärverschlüsse wegen unter teilweisem Luftabschluß stattfinden, was zu dem schleppenden Verlauf derselben in beiden Säften wesentlich beitrug. In beiden Weinen wurden kleine Mengen flüchtiger Säure gebildet innerhalb der diesbezüglichen Grenzen von unter denselben Verhältnissen gärenden *S. ellipsoideus* und *S. Pastorianus*-Rassen, im Wasserbirnwein zudem auch nichtflüchtige Säure, darunter 0,45 ‰ Milchsäure, so daß der Gesamtsäuregehalt eine Zunahme von 1 ‰ während der Gärung erfuhr, während beim Apfelwein nicht flüchtige Säure verzehrt oder gebunden wurde und der Gesamtsäuregehalt um 0,4 ‰ sank. Daß *Monilia vini* zur Entstehung von Milchsäure beitragen kann, ging ja auch aus dem Versuch mit rotem Veltliner Traubensaft hervor. Der Bodensatz des Birnweins bestand aus elliptischen und kahmartigen Hefezellen, von denen viele der ersteren Form durch eigenartige eckige oft schön polyedrisch geformte Vakuolen sich auszeichneten. Auf dem festeren Bodensatz entwickelten sich kleine Flöckchen, Sproßverbände kahmhefenartiger Zellen. Eine ähnliche Beschaffenheit zeigte das Depot im Apfelwein mit elliptischen und kahmhefenartigen Zellen und einer größeren Anzahl ebenfalls darauf sich ansiedelnder Flöckchen, die man für junge aus Schimmelpilzsporen sich entwickelnde Mycelien hätte halten können und in der Hauptsache aus nicht oder nur spärlich septierten ca. 1,5—2 μ dicken verzweigten Pilzfäden bestanden, während daneben noch verzweigte Fäden sich entwickelten, die scheinbar septiert, an den Septen aber etwas eingeschnürt waren und beim leisesten Druck in die einzelnen Glieder, d. h. kahmartige und hefenähnliche Zellen auseinanderfielen.

In den Strichkulturen auf Nährgelatine (15-proz. Gelatine + 7-proz. siz. Traubensaft) zeigt unsere *Monilia* anfänglich ein ähnliches Wachstum wie eine *Sacch. ellipsoideus* oder *S. Pastorianus*-Hefe, indem sich zunächst ein ca. 1—2 mm breiter weißer glatter Strich entwickelte, von dem aus in der Folge die Kultur büstenförmig in die Gelatine hineinwuchs, in ähnlicher Weise wie dies bei *Sacch. Pastorianus*-

Rassen in den Strichkulturen auf Nährgelatine der Fall ist. Auch seitlich vom Strich entwickelten sich fransenartige Auswüchse nur in bedeutend stärkerem Grade als bei den *S. Pastorianus*-Rassen, so daß die Kultur innerhalb 4 Wochen bei Zimmertemperatur fast über die ganze Fläche der schräg erstarrten Gelatine hinweg zu wachsen vermochte und durch die fädige Struktur dieser fransenartigen seitlichen Ausläufer zu einer schimmelpilzähnlichen Vegetation wurde. Während im Strich mehr hefenähnliche inhaltsarme Zellen, von denen viele *Sacch. apiculatus* Hefen gleichen, vorherrschen, finden wir in den nachträglich entstandenen seitlichen Fransen mehr lange Glieder, kahmhefenartige Zellen, in mycelähnlichen Verbänden, sodann auch lange hyphenähnliche zylindrische bis ca. $2,6\ \mu$ dicke septenlose verzweigte Fäden mit wellenförmigem Verlauf. 5 Wochen nach der Aussaat trat in den Strichkulturen noch keine Verflüssigung ein.

Auf einem Nährsubstrat derselben Zusammensetzung erhielten wir Riesenkolonien, die, in Übereinstimmung mit den Strichkulturen, durch ihr Wachstum ursprünglich ebenfalls an solche elliptischer oder pastorianer Heferassen erinnerten, also mit Hefencharakter, indem an der Impfstelle zunächst eine weiße knopfähnliche oder konische über die Gelatineoberfläche erhabene Kolonie von ca. $\frac{1}{2}$ cm Durchmesser sich entwickelte, von deren Rand wie beim Strich in der Strichkultur fransenartige, mycelartige Auswüchse ausgingen, die schließlich die ganze Gelatineoberfläche überzogen und eine weiße, namentlich gegen die Mitte der Kolonie hin dichte Decke bildeten. (Fig. 6, Taf. I.) Gleichzeitig wächst die Kolonie auch in die Tiefe, ähnlich der Riesenkolonie einer *Sacch. Pastorianus*-Art; bei den hohen Zimmertemperaturen des vergangenen Sommers war dieses Tiefenwachstum ein so intensives, daß die Kolonie die Gelatine, wie Wurzeln das Erdreich, zu durchdringen vermochte. Durch das gleichsam unbegrenzte Wachstum der Randpartien weicht aber die Riesenkolonie von *Monilia vini* nicht unwesentlich von denjenigen der *S. ellipsoideus* oder *S. Pastorianus*-Hefen ab. Nach längerer Zeit, ungefähr 7 Wochen bei ca. 16° , verflüssigt der mittlere Teil der Kolonie etwas und sieht gefaltet aus, einer *Mycoderma*-Haut nicht unähnlich. Diese Partie besteht, wie der Strich in der Strichkultur, zum größten Teil aus *S. apiculatus* ähnlichen Zellen, daneben auch aus hyphenähnlichen Fäden, während der Randpartie mit ihrer fädigen, mycelialen Struktur mehr locker zusammengesetzte bäumchenartige Verbände von *S. apiculatus*- und kahmhefenartigen Gliedern angehören.

Zur Herstellung von Plattenkulturen verwendeten wir 15-proz. Gelatine mit 7 Proz. Wasserbirnsaft. Die Kolonien in der Gelatine sind weiß, kugelförmig, meist von einem faserigen Rand begrenzt, d. h. vom kugeligen Kern wachsen regelmäßig wellenförmig verlaufende Fäden von $\frac{1}{2}$ —1 mm Länge, so daß die größten Kolonien mit diesen Ausstrahlungen $2\frac{1}{2}$ —3 mm Durchmesser besitzen, während kleinere nur ca. $330\ \mu$ messen bei einer Zahl von ca. 175 Kolonien in der Platte. (Fig. 5, Taf. I.) Vereinzelte Kolonien scheinen einen glatten Rand aufzuweisen, der aber unter dem Mikroskop sich ebenfalls in zahlreiche wellenförmig verlaufende Fasern auflöst. In diesen glatt erscheinenden Kolonien finden wir kurze hefenartige rund-elliptische und länglich-elliptische Zellen, von denen viele an den beiden Enden abgeplattet erscheinen und an Sporen einer *Oidium*-Spezies erinnern. Die längsten Zellen sind ca. 8—13 μ lang und $2,66\ \mu$ breit. Unterhalb dieser Grenze herrscht unter den Zellen hinsichtlich der Länge große

Mannigfaltigkeit. Die fransenartigen Auswüchse am Rande bestehen wiederum aus mycelartigen Fäden, von denen lockere Verbände von Hefen und Mycelartigen Gliedern abzweigen, die sich beim leisesten Drucke voneinander trennen, während die wellenförmig verlaufenden Stammfäden erhalten bleiben und Mycelfäden recht ähnlich sehen.

Um *Monilia vini* auf Sporenbildung zu prüfen, gingen wir in ähnlicher Weise vor wie bei echten Saccharomyceten, d. h. wir ließen während 8 Tagen unsere Hefe in siz. Traubensaft sich zunächst kräftig entwickeln, um sie dann hernach auf den Gipsblock bei 25° zu bringen, wo aber nie Sporenbildung eintrat, wie wir auch sonst im Verlauf der Untersuchung nie in unsern Kulturen, weder in Gelatine noch in irgendeinem Saft¹⁾ oder in Würze, in der Bodensatzhefe oder in den sich darauf entwickelnden Flöckchen Sporen entdecken konnten.

Wir wollten nicht unterlassen, unsere *Monilia* auch in ihrer Wirkung den verschiedenen Zuckerarten gegenüber zu prüfen, da die bisher bekannten Monilien in dieser Richtung ziemlich genau studiert worden sind und sich gerade durch ihr verschiedenes Verhalten in diesen Medien oft scharf voneinander unterscheiden lassen. Wir verwendeten zu den diesbezüglichen Versuchen Hefeauszug (1 kg Stettfurter Preßhefe auf 10 Liter Wasser), der mit chemisch reiner Äpfelsäure etwas angesäuert in 250 ccm-Flaschen mit je 200 ccm Flüssigkeit abgefüllt und sterilisiert wurde. Nachher fügten wir die wässerigen Lösungen der verschiedenen Zuckerarten, so von Dextrose, Galactose, Maltose, Saccharose, Milchzucker und Raffinose, die für sich allein sterilisiert wurden, zu dem Hefeauszug in den verschiedenen Flaschen, so daß eine Veränderung, die bei gleichzeitiger Sterilisation mit dem sauren Hefeauszug bei einigen Zuckerarten hätte eintreten müssen, ausgeschlossen war. Der Hefeauszug in den verschiedenen Flaschen enthielt ca. 8—9 Proz. Saccharose, resp. ca. 5—6 Proz. Dextrose, ca. 5 Proz. Maltose, ca. 5 Proz. Galactose, ca. 6—7 Proz. Milchzucker und ca. 1 Proz. Raffinose und in sämtlichen Flaschen 0,6 ‰ Gesamtsäure als Äpfelsäure und 0,3 ‰ flüchtige Säure, als Essigsäure berechnet. Als Aussaatmaterial diente frischgezüchtete *Monilia*-Hefe. Die Flaschen, von denen je 2 für eine Zuckerart bestimmt waren, wurden mit Gärverschlüssen verschlossen und standen während der Gärung bei einer ziemlich konstanten Temperatur von 23°.

Schon in der ersten Woche machte sich in den Lösungen von Saccharose, Milchzucker, Dextrose und Galactose eine kräftige Gärung und Trübung bemerkbar, während die Gärverschlüsse der Flaschen mit Maltose und Raffinose noch negativen Druck anzeigten und am Boden in der klaren Lösung dieser beiden Zuckerarten kleine schimmelpilzähnliche Flocken erschienen. Erst etwa vom 12. Tage an setzte auch in der Maltose die Gärung ein, während es zu einer solchen in der Raffinose überhaupt nie kam. Dagegen traten in der letzteren Flüssigkeit und an deren Oberfläche größere schimmelpilzartige Flocken bis zu 1 cm Durchmesser auf; auch in der Galactoselösung entwickelten sich dichte kompakte schimmelpilzähnliche Flocken von größerem Umfange, während in der Dextrose- und in der Rohrzuckerlösung dieselben nicht ganz so voluminös und namentlich bei der letzteren Zuckerart auch nicht so kompakt und fest zusammenhängend auftraten, indem sie beim Schütteln der Flaschen leicht auseinanderflossen wie Milchsäurebakterienflocken in Obstweinen. In den Flaschen mit Maltose und Dextrose bildete sich auch

¹⁾ In einem Wasserbirnwein konnten wir einst, zirka 3 Monate nach der Infektion in vereinzelter Zellen sporenähnliche Gebilde beobachten (siehe Fig. 17).

eine Oberflächenvegetation in Form eines ca. 1 cm breiten an den Flaschenrand sich anlehnenden und durch die Gärungskohlensäure blasig aufgetriebenen Ringes, der namentlich in der Maltose sehr dicht und gefranst erschien und einer Schimmelpilzvegetation täuschend ähnlich sah. Im Dextrose-Hefeauszug entstanden außer dem Ring an der Oberfläche noch größere und kleinere Inseln mit glatter Oberfläche, aber zottiger flockiger Unterseite, während in der Raffinoselösung auf der ganzen Oberfläche eine Haut auftrat von mehr *Mycoderma*-Haut ähnlichem Charakter.

Nach 21 Tagen wurde bei einer Serie von Flaschen mit der chemischen Analyse begonnen; nach 106 Tagen wurden die noch übrigen Flaschen einer chemischen Untersuchung unterworfen. Die diesbezüglichen Ergebnisse sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

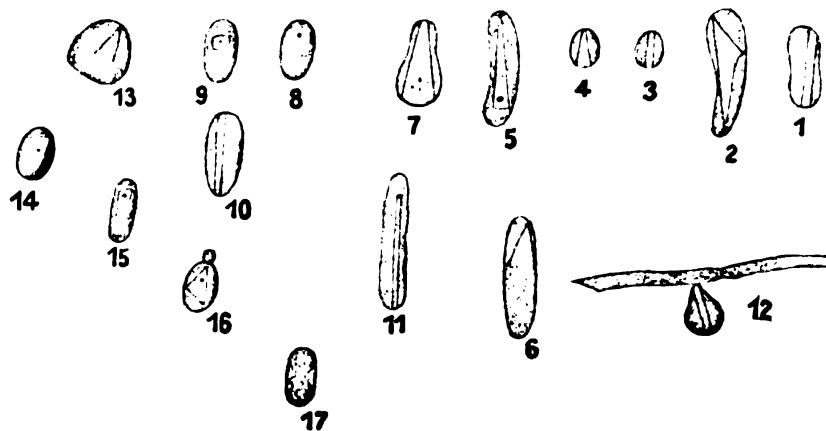
				Alkohol	Gesamt- säure als Äpfelsäure	Flüchtige Säure als Essigsäure	Nichtflüchtige Säure als Äpfelsäure
				g pro Liter	g pro Liter	g pro Liter	g pro Liter
In Dextrose,	nach	21	Tagen	27,02	1,39	0,57	0,76
„ „	„	106	„	28,80	1,81	0,98	0,72
„ Galactose,	„	21	„	11,2	1,35	0,65	0,63
„ „	„	106	„	24,0	1,47	0,62	0,78
„ Saccharose,	„	21	„	25,0	1,41	—	—
„ „	„	106	„	43,1	1,64	0,59	0,98
„ Lactose,	„	21	„	16,0	1,42	0,50	0,86
„ „	„	106	„	31,3	1,97	0,65	1,25
„ Maltose,	„	21	„	4,1	1,16	0,66	0,43
„ „	„	106	„	24,3	1,81	1,08	0,61
„ Raffinose,	„	80	„	0,1	—	—	—

Mit Ausnahme der Raffinose wurden also alle geprüften Zuckerarten von der *Monilia vini* vergoren, am schnellsten die Dextrose, dann die Saccharose, Lactose, Galactose und zuletzt die Maltose, was auch aus dem späten Beginn der Gärung schon hervorzugehen schien. Bei sämtlichen von der *Monilia vini* vergorenen Zuckerarten nahmen Gesamtsäure und flüchtige Säure zu, letztere in auffälligen Mengen namentlich in den Dextrose- und Maltoselösungen, während in der Lactose auch eine erhebliche Zunahme von nichtflüchtiger Säure, vielleicht von Milchsäure eintrat.

Bei einem Gärversuch mit ca. 8 Proz. Lävulose, der in ähnlicher Weise mit einem mit Äpfelsäure angesäuertem Hefeauszug mit 0,74 %₁₀₀ Gesamtsäure, als Äpfelsäure, und 0,36 %₁₀₀ flüchtiger Säure, als Essigsäure, ausgeführt wurde, trat ebenfalls eine lebhaftige Gärung ein, die wie in der Lactose, Galactose und Saccharose nicht von einer Hautbildung begleitet war und bei der auch nur spärliche Flockenbildung auftrat. 23 Tage nach der Infektion ergab die Analyse 38,64 Gewichts-%₁₀₀ Alkohol; 1,74 %₁₀₀ Gesamtsäure als Äpfelsäure; 0,79 %₁₀₀ flüchtige Säure als Essigsäure und noch 4,1 %₁₀₀ Zucker (als Invertzucker berechnet). Also auch hier während der kurzen Gärdauer Bildung erheblicher Mengen von flüchtiger Säure. Hinsichtlich Gärfähigkeit steht die Lävulose unter allen geprüften Zuckerarten wohl obenan.

In den gärenden Zuckerlösungen bildete sich am Boden ein festes *Depot* von ca. 1 mm Mächtigkeit aus elliptischen Hefen mit einem Längsdurchmesser von 5—6 μ und pastorianen Zellen mit sehr stark variierenden Längenmaßen. Der junge Bodensatz von ca. 20—30 Tagen, namentlich in Lävulose, Rohrzucker und Milchezucker, erregte besonderes Interesse durch

die vielen elliptischen Zellen mit abnormen, eckigen Vakuolen, von denen die beigefügten Figuren ein Bild zu geben vermögen. (Fig. 1—16), während wir in älteren Kulturen vergeblich nach diesen wunderlichen Gebilden suchten. Was sodann die auf dem festeren Depot sich entwickelnden Flocken oder die an der Oberfläche sich entwickelnden Hautvegetationen anbetrifft, so bestehen dieselben aus pilzfadenähnlichen nicht septierten und verzweigten Fäden von ca. $2,5\ \mu$ Dicke, worunter auch solche mit spitzenartigen Hervorwölbungen an der Seite, einer Andeutung von Sterigmen, denen oft hefeähnliche Konidien mit geräumigen, hie und da auch eckigen Vakuolen aufsitzen, sowie aus lockeren bäumchenartigen Verbänden längerer kahmhefenartiger und hefeähnlicher Zellen. (Fig. 2—4, Taf. I.) Ein ähnliches Bild liefern auch die großen Flocken in der Raffinoselösung, während hefeähnliche Zellen nur in unbedeutender Zahl auftreten und infolgedessen auch kein Depot bilden, wohl, weil keine Gärung stattfindet.



Figuren im Text: Fig. 1—12: Hefezellen von *Monilia vini* mit eckigen Vakuolen in Hefeauszug und Rohrzucker; 23 Tage nach der Aussaat. Vergr. $\frac{1000}{1}$.

Fig. 13—16. Hefezellen mit eckigen Vakuolen in Hefeauszug + Milchsüßholz; 26 Tage alt. Vergr. $\frac{1000}{1}$.

Fig. 17. Hefezelle aus Wasserbirnenwein mit sporenähnlichen Gebilden (zirka 3 Monate alte Kultur). Vergr. $\frac{1000}{1}$.

Hefeauszug mit 1,25 Proz. Arabinose, resp. 1,5 Proz. Dextrin, 2 Proz. Mannit und 1 Proz. α -Methylglucosid in Flaschen mit Gärverschlüssen vermag nicht oder nur ganz unbedeutend zu gären. Die Alkoholbestimmung ergab bei der Arabinose 0‰ , beim Dextrin $0,86\text{‰}$, beim Mannit $0,45\text{‰}$, beim α -Methylglucosid $0,19\text{‰}$ Gewichts- ‰ Alkohol. Dagegen war in all diesen Medien das Wachstum ein sehr ausgiebiges. Am Boden entwickelten sich größere schimmelpilzähnliche Flocken, an der Oberfläche eine fädige, stark gefranzte Decke oder ein Ring den Wänden des Gefäßes entlang. *Monilia vini* nahm in diesen Flüssigkeiten mehr Phycomyceten-Charakter an, d. h. erzeugte hier mehr fadenähnliche Schläuche, namentlich in der Haut an der Oberfläche und Fäden aus langen pastorianen aneinandergereihten Zellen, an deren Enden in wirteliger Verzweigung kürzere oder längere ähnlich zusammengesetzte Zweige abgehen. In der α -Methylglucosid-Lösung fanden sich neben den Fäden Kolonien aus pastorianen und elliptischen Hefen, was uns lebhaft an eine bei Luftabschluß gärende *Mucor*-Spezies erinnerte, wo neben den Pilzfäden ebenfalls hefeähnliche Kolonien, die sog. *Mucor*-Hefen, auftreten.

Das besprochene Verhalten gegenüber den verschiedenen Zuckerarten und übrigen chemischen Verbindungen kennzeichnet unsere *Monilia* genügend und reicht aus, sie von allen bis jetzt bekannten Gärungsmonilien zu trennen. *Monilia candida* (Bonorden) Hansen und *Monilia javanica* (Went und Prinsen Geerligs) vergären z. B. den Milchzucker nicht, *Mon. candida* zudem die Maltose sehr leicht, was bei unserer *Monilia* nicht zutrifft; *Monilia variabilis* Lindner vergärt wiederum α -Methylglucosid, Raffinose und Dextrin sehr leicht in Abweichung von *Monilia vini*; *Monilia sitophila* (Mont.) Saccardo bildet überhaupt nur geringe Mengen Alkohol; *Monilia nigra* (Burri u. Staub), die übrigens schon ihres abweichenden morphologischen Verhaltens wegen nicht in Betracht kommen kann, vermag Lactose und Maltose ebenfalls nicht zu vergären. Die übrigen pathogenen Monilien weisen nur ein unbedeutendes Gärvermögen auf, so daß wir in *Monilia vini* eine neue Art zu erblicken haben, die sich von den bisher bekannten in physiologischer Hinsicht z. B. dadurch kennzeichnet, daß sie Lactose leicht zu vergären vermag. Am bekanntesten von allen Gärungsmonilien ist *Monilia candida* durch die Untersuchungen von Hansen, Emil Fischer und Lindner über ihr Verhalten dem Rohrzucker gegenüber geworden, indem sich ergab, daß der letztere von *Monilia candida* wohl invertiert wird, aber nicht außerhalb der Zelle, sondern nur im Innern derselben, da das von der *Monilia* gebildete Invertin nicht durch die Zellwand zu diffundieren vermag. In Rohrzucker-Nährlösungen mit diesem Pilz hat deshalb Hansen nie reduzierenden Zucker nachzuweisen vermögen.

Bei *Monilia vini* in Hefeauszug mit ca. 8—9 Proz. Saccharose und einem ursprünglichen Gesamtsäuregehalt von 0,6 ‰ Äpfelsäure bestimmten wir nach 21 Tagen, nachdem bereits 25,08 Gewichts-% Alkohol vorhanden war, 35,92 ‰ Invertzucker, während nach der Inversion mit verdünnter Salzsäure sich 47,80 ‰ Invertzucker ergab. Die Rohrzucker-Nährlösung enthielt also zu dieser Zeit noch 11,88 ‰ Rohrzucker, als Invertzucker berechnet, der noch nicht invertiert worden war. Um uns über diese Vorgänge noch mehr Klarheit zu verschaffen, führten wir nochmals einen Gärversuch mit einer Reihe von Flaschen mit Hefeauszug + Rohrzucker aus, der vorher in destilliertem Wasser gelöst und sterilisiert und hernach dem schwach sauren Hefeauszug beigelegt wurde. Die Nährlösung enthielt so 0,87 ‰ Gesamtsäure als Äpfelsäure und 6,30 Proz. Rohrzucker, als Invertzucker berechnet. Vor der Inversion reduzierte die Nährlösung die Fehlingsche Lösung nicht; es war also während der Versuchsanstellung kein Rohrzucker invertiert worden. Die Flaschen mit den Rohrzuckerlösungen, die sterilen wie die mit *Monilia vini* beschickten und nach der Infektion mit Gärverschlüssen versehenen, standen in einem Raum mit ziemlich konstanter Temperatur von 23°. Es setzte bald eine kräftige Gärung ein. Nach 5 Tagen ergab die Analyse weder in der Flasche mit steriler noch in der mit gärender Rohrzuckerlösung Invertzucker, während nach der Inversion mit verdünnter Salzsäure in der letzteren 5,41 Proz. Rohrzucker, als Invertzucker berechnet, festgestellt wurden. Nach 16 Tagen untersuchten wir in dieser Richtung eine zweite Flasche mit gärender Rohrzuckerlösung und zum Vergleich damit auch eine solche mit sterilem Rohrzuckerhefeauszug. Der Befund war folgender: In der sterilen Rohrzucker-Nährlösung mit 0,8 ‰ Gesamtsäure (als Äpfelsäure) hatte während der Dauer von 16 Tagen

noch keine Inversion stattgefunden; in der gärenden mit 1,14 ‰ Gesamt-säure ergab die Analyse vor der Inversion 13,76 ‰ Invertzucker, nach der Inversion 18,0 ‰ Invertzucker, so daß also zu der Zeit der Untersuchung, bei einem Alkoholgehalt von 24,66 Gewichts-‰, noch 4,24 ‰ Rohrzucker, als Invertzucker berechnet, vorhanden waren. Nach 33 Tagen verhielt sich's wie folgt: Bei der sterilen Rohrzuckerlösung fiel beim Kochen mit Fehling'scher Lösung vor der Inversion ein feiner geringer Niederschlag von 4,7 mg Kupferoxydul aus, der der geringen Menge wegen nicht auf Invertzucker ausgerechnet werden konnte. Spuren von Rohrzucker waren aber ohne Zweifel durch die Äpfelsäure invertiert worden. In einer weiteren Flasche gärenden Rohrzucker-Hefeauszuges mit 27,8 Gewichts-‰ Alkohol, 5,80 ‰ Invertzucker vor der Inversion und 6,68 ‰ Invertzucker nach derselben, waren noch 0,88 ‰ Rohrzucker (als Invertzucker berechnet) vorhanden¹). Aus dem Versuch geht hervor, daß *Monilia vini* in der Invertinbildung sich nicht wie *Monilia candida* verhält, daß dieser Gärpilz Invertin ausscheidet, und den Rohrzucker auch außerhalb der Zellen invertiert, wenn auch nicht mit der Geschwindigkeit der gewöhnlichen Weinhefen. Daß die Inversion nicht etwa durch die Säure, sondern durch die Hefe bewirkt wird, dürfte wohl nicht in Frage gestellt werden. Im übrigen ergab ein Versuch mit einer Anzahl Flaschen mit Hefeauszug mit ca. 5—7 Proz. Rohrzucker und einem Gesamtsäuregehalt von 3,08 ‰ Äpfelsäure, die dem Hefeauszug zugefügt wurde, daß nach 12 Tagen durch die Säure, die doch jetzt in erheblicher Menge vorhanden war, nur 0,44 ‰ Rohrzucker, als Invertzucker berechnet, invertiert worden war. Nach 17 Tagen bestimmten wir in einer anderen Flasche 1,86 ‰ Invertzucker und nach der Inversion mit verdünnter Salzsäure 66,11 ‰. Es sind also nur geringe Mengen Rohrzucker durch die Äpfelsäure invertiert worden.

Bemerkenswert ist auch das von der *Monilia candida* abweichende Verhalten in den äußeren Gärungserscheinungen. Während *Monilia candida*, in siz. Traubensaft ausgesät, schon am 2. Tage eine *Mycoderma*-ähnliche Haut an der Oberfläche zu bilden beginnt, die in wenigen Tagen die ganze Oberfläche zu decken vermag, und durch die allmählich sich entwickelnde Gärungskohlensäure blasig aufgetrieben wird, zeigen sich bei *Monilia vini* in demselben Medium nur Untergärungserscheinungen. Auch nach der Gärung im Traubensaft bei Luftzutritt tritt keine Kahmhautbildung ein; höchstens entstehen ganz vereinzelte Hautinselchen an der Oberfläche im Gegensatz zu *Monilia candida* mit ausgiebiger Haut- und Ringbildung nach der Gärung. Im übrigen sehen die Hefezellen der *Mon. candida* in frischgärenden Flüssigkeiten denjenigen der *Monilia vini* nicht unähnlich, indem sie ebenfalls elliptisch und auch nur ca. 5—6 μ lang und ca. 3—3,5 μ breit sind; es fehlen ihnen nur die für *Monilia vini* charakteristischen polyedrischen Vakuolen. Im fernerem verläuft die Gärung bei *Monilia candida* nicht so intensiv wie bei *Monilia vini*, wie aus einem diesbezüglichen Gärversuch in einem sterilen Traubensaft deutlich hervorgeht. Die Flaschen mit je 400 ccm Traubensaft und Gärverschlüssen standen bei einer Zimmertemperatur von ca. 16—18°. Der Kohlensäure-Verlust in g pro Liter betrug bei diesen Hefen:

¹) Die Flaschen enthielten nicht alle genau gleich viel Rohrzucker, da die Rohrzucker-Lösung mittels einer Pipette dem sterilen Hefenauszug zugefügt wurde.

	<i>Monilia vini.</i>	<i>Monilia candida.</i>
Nach 5 Tagen	0,27	0,35
„ 11 „	4,50	3,75
„ 18 „	12,57	8,50
„ 26 „	19,17	13,55
„ 34 „	25,25	16,62
„ 41 „	27,62	17,87
„ 49 „	33,00	18,00

In Übereinstimmung damit steht die Alkoholproduktion, wie sich aus der chemischen Analyse ergibt, die nach Verlauf von 49 Tagen ausgeführt wurde und deren Resultate aus nachstehender Tabelle zu ersehen sind:

	Zucker	Alkohol	Gesamt- säure als Weinsäure	Flüchtige Säure als Essigsäure	Milchsäure
	g pro Liter	g pro Liter	g pro Liter	g pro Liter	g pro Liter
Traubensaft, unvergoren	138,92	—	12,97	0,20	0,90
Traubensaft mit <i>Monilia vini</i>	64,66	35,20	13,20	0,38	0,90
„ „ <i>Mon. candida</i>	95,55	18,80	13,42	0,44	1,00

Auch in Bierwürze, wenigstens in gehopfter, scheint die Gärung von *Mon. vini* kräftiger zu sein als diejenige von *Mon. candida*, wie wir aus einem Vergleich unserer Versuche mit denjenigen Hanssens schließen müssen. In gehopfter Bierwürze in Flaschen mit Watterverschluß erzeugte *Mon. vini* in 52 Tagen 29,76 Gewichts-%₀₀, in Flaschen mit Gärverschlüssen in 43 Tagen 26,84 %₀₀ und in 76 Tagen 37,5 %₀₀ Alkohol. Weniger kräftig verläuft die Gärung in ungehopfter Bierwürze in mit Gärverschlüssen versehenen Flaschen, wo wir nach 65 Tagen nur 12,5 Gewichts-%₀₀, nach 99 Tagen 24,36 %₀₀ Alkohol konstatierten. Das Depot der mit *Mon. vini* vergorenen Bierwürze enthielt elliptische und pastoriane, lange schmale zylindrische Zellformen, während die Essighaut-ähnliche Decke an der Oberfläche mit fettigem Aussehen auf der Oberseite aus langen gabelig verzweigten und nur spärlich septierten Mycelfäden bestand.

Wie sich bei unseren Gärversuchen herausgestellt hat, reicht *Mon. vini* in ihrer Gärkraft nicht an unsere gärkräftigsten Weinhefen heran, so daß von vornherein anzunehmen war, daß dieser Pilz während der Gärung wohl keinen großen Einfluß auf den Verlauf derselben gewinnen werde. Diesbezügliche Versuche mit einem spontan vergorenen Theilersbirnsaft und einem solchen, dem eine kräftige Aussaat junger frischer *Monilia vini* Zellen zugesetzt wurde, sowie mit Traubensaft mit und ohne *Monilia vini* führten zu diesem Resultate. Die Flaschen mit je 400 ccm Flüssigkeit und mit Gärverschlüssen standen bei einer Zimmertemperatur von 16—18°. Die Verluste an CO₂ pro Liter betrugen beim Theilersbirnsaft bis zum

	Theilersbirnsaft mit Eigenhefe.	Theilersbirnsaft mit Eigenhefe + <i>Monilia vini</i> .
7. Tag	= 22,87 gr	19,25
13. „	= 43,50 „	40,95
20. „	= 60,37 „	57,75
28. „	= 68,07 „	65,30
37. „	= 70,25 „	66,75
44. „	= 70,75 „	67,25
55. „	= 71,50 „	68,00

Monilia vini scheint nach diesen Daten einen hemmenden Einfluß auf die Gärung ausgeübt zu haben. Auch die analytischen Ergebnisse sprechen eher für einen ungünstigen Einfluß auf die Qualität des Weines. Der Wein ohne *Monilia* enthielt im Liter = 4,82 g Gesamtsäure als Äpfelsäure; 2,53 g flüchtige Säure; 65,84 g Alkohol und 45,03 g Extrakt. Der Wein mit *Monilia* enthielt 6,43 g Gesamtsäure; 3,34 g flüchtige Säure; 62,77 g Alkohol und 49,82 g Extrakt. Auffällig ist die starke Zunahme an Gesamtsäure, die nicht allein auf flüchtige Säure zurückzuführen ist, sondern wohl auch mit der Bildung von Milchsäure aus Zucker durch Milchsäurebakterien zusammenhängt, die sich in der Flasche mit *Monilia vini* noch besser zu entwickeln vermochten als in dem Wein ohne *Monilia*¹⁾.

Geringer noch war der Einfluß auf Gärverlauf und Gärprodukte bei einem spontan vergorenen Traubensaft mit und ohne *Monilia vini*, von welcher Hefe ebenfalls eine kräftige Aussaat frischer Hefezellen dem Saft zugefügt wurde. Es war wieder ein Versuch mit ½-Literflasche à 400 ccm Flüssigkeit und mit Gärverschlüssen bei derselben Temperatur wie der vorhin erwähnte.

	Traubensaft mit Eigenhefe	Traubensaft mit Eigenhefe und <i>Monilia vini</i>
CO ₂ -Verlust in g pro Liter bis zum 3. Tage =	61,87	63,87
5. „ —	78,25	78,37
7. „ =	78,80	78,75
10. „ =	79,12	79,00

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung, die 39 Tage nach der Versuchsanstellung ausgeführt wurde, sind aus folgender Tabelle zu ersehen.

	Zucker g pro Liter	Alkohol g pro Liter	Gesamt- säure als Weinsäure g pro Liter	Flüchtige Säure als Essigsäure g pro Liter	Milchsäure g pro Liter	Extrakt g pro Liter
Räuschling Saft, unvergoren . .	72,5 ^o Öchsle	—	8,10	0,28	0,60	—
Räuschling Saft, mit Eigenhefe vergoren.	0,47	78,07	6,41	0,47	1,35	19,87
Räuschling Saft, mit Eigenhefe + <i>Monilia</i> <i>vini</i> vergoren . . .	0,61	78,35	6,82	0,53	0,79	20,76

Der Trub des mit der Eigenhefe vergorenen Traubenweines war sehr rein, mit Ausnahme von wenig *Sacch. apiculatus*-Zellen sozusagen nur aus elliptischen Hefen zusammengesetzt; derjenige des Weines mit Eigenhefe und *Monilia vini* war ähnlich beschaffen und bot nichts Auffälliges etwa in Hinsicht auf *Monilia vini*. Man konnte keine Zellen wahrnehmen, die man etwa *M. vini* hätte zuschreiben müssen.

Da wir seinerzeit unsere *Monilia* in größerer Menge in einem vergorenen Obstwein konstatierten, so hätte man vermuten können, daß dieser Pilz vielleicht erst nach der Gärung zu wirken beginne und Veränderungen

¹⁾ Forti, Cesare, Relazione sugli studi zimotecnici: (Boll. di Notiz. agrar. 1896. No. 37) soll im Wein eine *Monilia* gefunden haben, die eine gute Hefe schädlich beeinflussen könne. Nach einem Referat im Centralbl. f. Bakteriologie, Abt. II. Bd. 3. 1897. p. 124.

hervorrufen könnte. Auch in dieser Richtung stellten wir 2 Versuche an, einen mit einem vergorenen Apfelwein, der noch geringe Zuckermengen enthielt und nach der Gärung sterilisiert wurde, ohne daß Alkohol während der Sterilisation etwa hätte entweichen können. Kurz nach der Infektion mit *Monilia vini* entstand in den mit Gärverschlüssen versehenen Flaschen, die bei ca. 20° aufbewahrt wurden, eine starke Trübung verbunden mit Gasentwicklung. Später traten an der Oberfläche kleine Mycelflöckchen mit schleimigem Aussehen auf, die aber bei geringer Erschütterung zu Boden fielen und sich dort ansammelten, Milchsäurebakterienflocken nicht unähnlich sehend. Diese Flöckchen mit einem gelblich grünen Kern und farblosem gefranstem Rand bestanden aus langen spärlich septierten dichotomisch verzweigten Fäden von ca. 2 μ Dicke, von denen die älteren ein grünlichgelbes und oft perlschnurartiges Aussehen besaßen. Schon in der Farbe unterschied sich der mit *Monilia vini* geimpfte hellgelbe Wein von der sterilen vergorenen dunkelbraunen Kontrollprobe; dann schmeckte jener auch reiner und milder, obwohl in der Gesamtsäure keine erheblichen Unterschiede zu bemerken waren, wie aus nachstehender Tabelle ersichtlich ist, und verdiente vor dem sterilen den Vorzug.

	Zucker	Gesamt- säure als Äpfelsäure	Flüchtige Säure als Essigsäure	Milchsäure
	g pro Liter	g pro Liter	g pro Liter	g pro Liter
Weinäpfelwein, vergoren, steril. . .	3,28	12,26	0,41	0,66
„ mit <i>Monilia vini</i> nach der Gärung versetzt	0,60	12,32	0,82	0,96

Die Nachgärung war also eine Alkoholgärung. *Monilia vini* vermochte trotz hohem Säuregehalt und Gegenwart von ca. 40 Gewichts-%₁₀₀ Alkohol doch noch den geringen Zuckerrest anzugreifen und fast ganz zu vergären unter Bildung von 0,4 %₁₀₀ flüchtiger Säure und etwas Milchsäure. Es ist also wohl möglich, daß in einem nicht vollständig vergorenen Wein sich *Monilia vini* entwickeln kann und trotz Anwesenheit von Weinhefe den noch übrig gebliebenen Zuckerrest zu vergären vermag, leichter vielleicht als die Weinhefen. Vielleicht ist auch auf diesen Umstand zurückzuführen, daß wir seinerzeit in dem vergorenen Apfelwein mit starkem Säurerückgang dem betreffenden Organismus in so großer Zahl begegneten.

In einem sterilisierten fertig vergorenen Traubenweine aus Räuschlingtrauben trat nach der Infektion mit *Monilia vini* aus leicht begreiflichen Gründen keine Gärung mehr ein. Dagegen entwickelten sich an der Oberfläche trotz Gärverschuß bei ca. 23° Hautinseln aus langen dicht miteinander verflochtenen zylindrischen oder stabförmigen Zellen oder Fäden, die, nachdem sie zu Boden fielen, immer wieder regeneriert wurden. Nach ca. 5 Monaten, enthielt der mit *Monilia* versetzte Wein 10,12 g Gesamtsäure als Weinsäure, 0,83 g flüchtige Säure, 0,86 g Milchsäure im Liter; der sterilisierte vergorene Wein dagegen 9,67 g Gesamtsäure als Weinsäure, 0,46 g flüchtige Säure und 0,92 g Milchsäure. Es hatte auch hier eine Zunahme an flüchtiger Säure stattgefunden.

Herrn H. Haller an der Versuchsanstalt verdanke ich auch an dieser Stelle seine mannigfachen Dienste bei der Versuchsanstellung und der Untersuchung der Weine.

Zusammenfassung der Resultate.

1. Aus einem vergorenem Apfelwein mit starkem Säurerückgang wurde *Monilia vini* n. sp., welcher Pilz dort in großer Zahl vorkam, isoliert und rein gezüchtet.

2. *Monilia vini* erwies sich als eine ziemlich starke Gärhefe und zwar als eine Unterhefe, unter den bis jetzt bekannten Gärungsmonilien wohl als die gärkräftigste. Obst- und Traubenweine werden von derselben vollständig vergoren, bei Luftzutritt bedeutend rascher als bei teilweisem Luftabschluß.

3. Die neue *Monilia* Spezies vermag auch bei hohem Säuregehalt z. B. bei 12‰ Äpfelsäure, sich gut zu entwickeln und ist imstande, auch in vergorenen Weinen z. B. mit 4 Gewichts-‰ Alkohol noch Zucker zu vergären.

4. Als Gärprodukte vermag der Gärpilz, ähnlich den Vertretern von *Saccharomyces ellipsoideus* oder *Sacch. Pastorianus* Rassen, bei der Vergärung von Obst- und Traubensäften neben Alkohol flüchtige Säure und nicht flüchtige Säure, worunter etwas Milchsäure, zu bilden.

5. Da *Monilia vini* von den gewöhnlichen Weinhefen (*Sacch. ellipsoideus* und *Sacch. Pastorianus*) in der Gärkraft übertroffen wird, so vermag dieselbe während der Gärung keinen oder jedenfalls nicht erheblichen Einfluß auf dieselbe zu gewinnen. (Bei einem Versuch konnten wir eine nachteilige Wirkung konstatieren; ob diese aber *Monilia vini* und nicht etwa einer individuellen ursprünglichen Verschiedenheit der Pilzflora in den Flaschen zuzuschreiben ist, lassen wir unentschieden.) Es scheint aber, daß der Pilz nach der Gärung, sofern noch etwas Zucker vorhanden ist, noch eine Nachgärung hervorzurufen vermag, die für den Wein von Vorteil sein kann. *Monilia vini* gehört also wohl kaum zu den schädlichen Gärpilzen, da wir auch nirgends auf unangenehm riechende oder schmeckende Gär- oder Stoffwechselprodukte derselben gestoßen sind.

6. Von den untersuchten Zuckerarten vermag *Monilia vini* Lävulose und Dextrose am besten zu vergären, dann die Saccharose, Lactose, Galactose und weniger gut Maltose. Dabei erzeugt der Pilz namentlich in Maltose, Dextrose und Lävulose ziemlich viel flüchtige Säure. Raffinose, Arabinose, Dextrose, α -Methylglucosid und Mannit werden nicht vergoren; wohl ist der Pilz im Hefeauszug mit den entsprechenden Verbindungen gewachsen; er hat aber nur Spuren von Alkohol erzeugt.

7. *Monilia vini* vermag den Rohrzucker auch außerhalb der Zelle zu invertieren, wenn auch langsam und unterscheidet sich in dieser Beziehung von *Monilia candida* (Bonorden) Hansen.

8. In Gelatine Plattenkulturen, in Strichkulturen, Riesen- oder Oberflächenkolonien auf Gelatine wächst *Monilia vini* zunächst wie eine gewöhnliche Weinhefe (*S. ellipsoideus* oder *S. Pastorianus*); später bildet der Pilz fransenartige Ausläufer vom Rande der Kultur, die ein starkes Wachstum zeigen, ein üppigeres als z. B. die diesbezüglichen fransenartigen Auswüchse der *S. Pastorianus* Rassen.

9. In der gärenden Flüssigkeit bildet *M. vini*, ähnlich den Weinhefen, zunächst ein festes Depot, auf dem sich in der Folge Flocken entwickeln, die Schimmelpilzflocken ähnlich sehen. Das Depot besteht aus elliptischen Zellen bis 6 μ Länge und Kahlzellen ähnlichen Hefen, von denen viele im jungen Bodensatz eigentümliche eckige oft polyedrische Vakuolen besitzen. In den Flocken und Hautvegetationen, die sich in den Lösungen verschiedener Zuckerarten und nicht vergärbaren Verbindungen (wie Raffinose, Dextrin etc.) bilden, nimmt *Monilia vini* Phycomyceten-Charakter an, d. h. es treten dort lange schimmelpilzähnliche, meist nicht septierte, verzweigte ca. 2–3 μ dicke Fäden auf, daneben auch größere bäumchenartige lockere Verbände elliptischer und kahlhefenartiger Zellen, letztere den Hauptvegetationen bei *S. ellipsoideus* und *S. Pastorianus*hefen ähnlich.

10. Sporenbildung trat nie ein, auch auf dem Gipsblock nicht. In einer älteren Kultur eines mit *Monilia vini* vergorenen Wasserbirnweines konnten einmal sporenähnliche Gebilde beobachtet werden.

Wädenswil, den 15. Dezember 1911.

Figurenerklärung.

Tafel 1:

Fig. 1: Bodensatz von *Monilia vini* aus siz. Traubensaft, 14 Tage nach der Aussaat. Vergr. $\frac{300}{1}$.

Fig. 2: *Monilia vini* aus einer Flocke in Hefeauszug + zirka 6 Proz. Dextrose, 40 Tage nach der Aussaat. Vergr. $\frac{300}{1}$.

Fig. 3: *Monilia vini* aus Hefeauszug + zirka 1 Proz. Raffinose. Vegetation aus einer Flocke. Ähnlich beschaffen sind z. B. die Hautvegetationen in der Raffinose, Dextrose oder Maltose, sowie die Flocken auf der Bodensatzschicht im Traubensaft. Vergr. $\frac{300}{1}$.

Fig. 4: Eine etwas anders beschaffene Vegetation aus einer Flocke in Hefeauszug + 1 Proz. Raffinose. Vergr. $\frac{300}{1}$.

Fig. 5: Kolonien aus einer Plattenkultur (15 prozentige Gelatine + 7 Proz. Wasserbirnsaft). 30 Tage alt. Vergr. $\frac{2}{1}$.

Fig. 6: Riesenkolonie von *Monilia vini* auf 15 prozentiger Gelatine + 7 Proz. siz. Traubensaft; 28 Tage alt. Vergr. $\frac{1}{1}$.



Fig. 1.

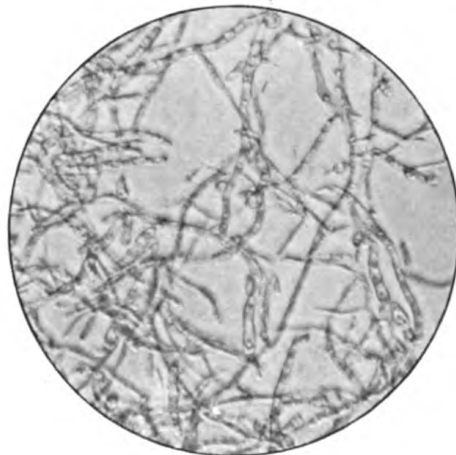


Fig. 2.

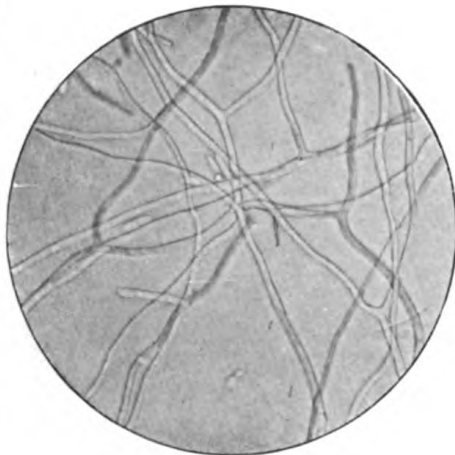


Fig. 3.

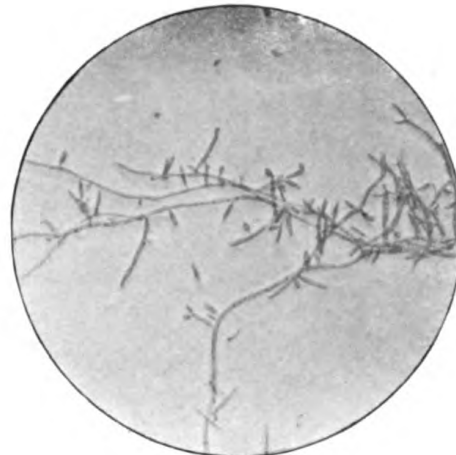


Fig. 4.



Fig. 5.

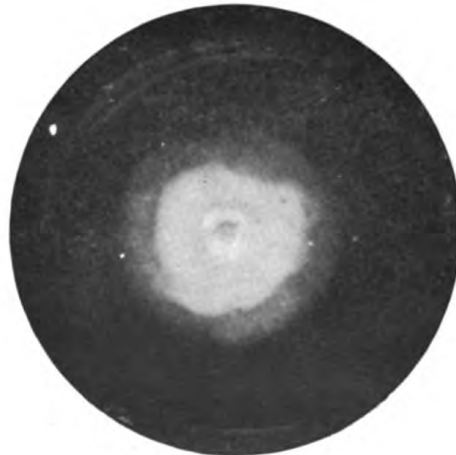


Fig. 6.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Megalothrix discophora, eine neue Eisenbakterie.

[Hygienisches Institut der Universität Lüttich in Belgien.]

Von Dr. Henri Schw ers.

Mit 5 Tafeln.

Bei der mikroskopischen Untersuchung von etwa 1600 eisen- und manganhaltigen Schlammproben aus Gewässern von Zentral-Europa (Belgien, Deutschland, Frankreich, Italien, Luxemburg, den Niederlanden, Österreich, Schweiz), sowie aus Zentral-Afrika (Belgischer Kongo) sind mir in zahlreichen Präparaten Eisenbakterien vorgekommen, welche ich keiner der bisher beschriebenen Arten dieser Gruppe anreihen konnte. Besonders ist mir seit Jahren eine Fadenbakterie aufgefallen, welche sich von den *Leptothrix ochracea*-Fäden stets leicht unterscheiden ließ durch einen zarter abgegrenzten Kanal und durch eine sehr breite, homogene, oder sehr feinkörnige, graue, hellgelbe oder hellorange Scheide, deren Umfang nur langsam nach einem Ende des Fadens abnahm; seltener kam eine Dichotomie vor; selten auch war es mir möglich, durch die dicke Scheide eine deutliche Einteilung des Fadens in längliche Zellen zu sehen.

Diesen eigenartigen Faden beobachtete ich zuerst nur spärlich bei zahlreichen anderen Bakterien, bis ich einen eisenhaltigen Niederschlag auffand, der aus lauter solchen Fäden bestand. Auffallend war in diesem Präparat, schon bei geringer Vergrößerung, die Gruppierung der Fäden, deren Büschel perückenförmig an einer Seite scharf abgegrenzt waren. Bei genauer Beobachtung konnte man erkennen, daß jeder Faden für sich an seinem dicken Ende mit einem dunklen Querstrich aufhörte, und daß gewisse dieser Büschel von diesem Strich ab auf einer dünnen Pflanzenwurzel hafteten. Ferner ließ sich bei vereinzelt Fäden dieser Strich wiederfinden; bei anderen zahlreichen Fäden war aber der Strich durch eine runde Scheibe ersetzt, in deren Mitte der Kanal des Fadens deutlich endete. Dazu boten die isolierten Fäden nie ein solches Bild an beiden Enden. Bei Bruchstücken waren gewöhnlich die beiden Enden ohne Haftscheibe; nur selten war diese an einem der Enden vorhanden. Es handelte sich also hier um Fadenbakterien, die mit einer Haftscheibe enden; letzere entspricht dem breitesten Ende des Fadens und stimmt mit ihm in der Größe überein. Je nach der Stellung des Fadens wird im Gelatineglyzerinpräparat die Scheibe seitlich schräg oder von vorne gesehen, und ist stäbchenförmig, oval oder rund. In der Mitte dieser runden Scheibe ist ein runder, heller Hof, welcher dem Ende des Kanals entspricht; an dieser Stelle scheint die Scheibe bis auf das äußerste verdünnt zu sein. Bei Fäden von einer Länge von durchschnittlich 300 μ — wenn nicht gebrochen —, einer Breite von 10–12 μ am dicken Ende und einer Kanalweite von 1–1,5 μ hatte die Haftscheibe entsprechend einen Diameter von 10–12 μ , wovon 1–1,5 μ auf den Hof entfielen, und eine Dicke von 0,3 bis 0,5 μ .

Einmal auf das Vorhandensein dieser Haftscheibe aufmerksam geworden, konnte ich sie in zahlreichen Präparaten finden, wo ich bis dahin nur die Fäden selbst beobachtet hatte. Freilich waren in vielen Niederschlägen die meisten dieser Haftscheiben mit anorganischen Eisen- und Manganmassen beladen, oder zu mehreren nebeneinandergreifend durch das Substrat ver-

wischt, oder mit den Fäden und den Eisen- und Manganklumpen zu einem fast homogenen Ganzen vermischt, ferner noch durch Arrosion entsteht. Immerhin konnte ich mit Sicherheit das Vorhandensein dieser dicken Fäden mit Haftscheiben in hunderten von Präparaten feststellen.

Allein in Deutschland kann ich u. a. folgende Fundorte aufzählen:

A. Eisen- und manganhaltige Schlammproben aus nicht gefaßten Sickerungen und Quellen (Raseneisenerze):

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 1. Aachen (Rheinland), | 21. Herne (Westfalen), |
| 2. Ainring (Bayern), | 22. Holderberg (Rheinland), |
| 3. Altenburg (Sachsen), | 23. Honnef (Rheinland), |
| 4. Barsinghausen (Hannover), | 24. Kiel (Holstein), |
| 5. Bergedorf (Hamburg), | 25. Kleinen (Mecklenburg), |
| 6. Bonn (Rheinland), | 26. Langhagen (Hannover), |
| 7. Breslau (Schlesien), | 27. Loschwitz (Sachsen), |
| 8. Burscheid (Rheinland), | 28. Letmathe (Westfalen), |
| 9. Burtscheidt (Rheinland), | 29. Montjoie (Eifel), |
| 10. Crefeld (Rheinland), | 30. Moschin (Posen), |
| 11. Ehrang (Mosel), | 31. Erlenstegen (Bayern), |
| 12. Ehrenbreitstein (Rheinland), | 32. Raeren (Westfalen), |
| 14. Erlangen (Bayern), | 34. Podejuch (Pommern), |
| 15. Esch (Westfalen), | 35. Sankt-Vith (Eifel), |
| 16. Essen-R. (Rheinland), | 36. Stade (Hannover), |
| 17. Gelsenkirchen (Westfalen), | 37. Stralsund (Pommern), |
| 18. Gießen (Hessen), | 38. Tutzing (Bayern), |
| 19. Godesberg (Rheinland), | 39. Urft (Eifel), |
| 20. Hammer (Eifel), | 40. Vegesack (Hannover). |

B. Eisen- und manganhaltige Schlammproben aus Einzelbrunnen und Wasserwerken:

- | | |
|--|------------------------------|
| 41. Berlin (Brandenburg), | 51. Langschede (Westfalen), |
| 42. Castrop (Westfalen), | 52. Meißen (Sachsen), |
| 43. Dresden (Tolkewitz, Saloppe und Hosterwitz [Sachsen]), | 53. Mülheim-R. (Rheinland), |
| 44. Düsseldorf (Rheinland), | 54. Stade (Holstein), |
| 45. Ehrang (Mosel), | 55. Steele (Westfalen), |
| 46. Emden (Friesland), | 56. Stettin (Pommern), |
| 47. Essen-R. (Westfalen), | 57. Vegesack (Hannover), |
| 48. Kiel (Holstein), | 58. Volmarstein (Westfalen), |
| 49. Hagen (Westfalen), | 59. Winz (Westfalen), |
| 50. Halle (Sachsen). | 60. Witten (Westfalen), |

Nach meinen Beobachtungen ist diese Bakterie in Zentraleuropa ebenso verbreitet wie *Leptothrix ochracea* und *Gallionella ferruginea*; so wie diese zwei Spezies, hatte ich auch Gelegenheit, sie in Eisenschlammproben aus Zentral-Afrika zu beobachten, so daß diese Bakterie vermutlich in allen Weltteilen vorkommt.

Auf Einzelheiten über das Vorkommen dieser Bakterie möchte ich jetzt nicht eingehen, da ich vorhabe, in ausführlicher Weise darauf zurückzukommen; ich möchte aber hier ihre Kennzeichen zusammenfassen:

Diese Fadenbakterie besteht aus Fäden von durchschnittlich 300 μ Länge, welche gewöhnlich 8—12 μ breit sind, wovon nur 1—1,5 μ auf den Kanal entfallen. Dieser enthält längliche Zellen. Der Faden ist nach einem Ende zu dünner und kann dichotomisch verzweigt sein. Auch beobachtete ich ausnahmsweise einen Faden von 2¼ mm Länge, welcher nach den zwei Enden sich zuspitzte; wahrscheinlich war er, nach Abtrennung von der Haftscheibe oder nach Bruch nach der Basis zu — was ja oft der Fall ist — nach zwei Seiten hin gewachsen. Selbst bei den jüngsten Fäden und am dünnsten Ende ist die Gallertscheide breiter und die Kanalabgrenzung ver-

schwommener, als es bei der bekannten *Leptothrix ochracea* der Fall ist. Je nach dem Eisen- und Mangangehalt des Wassers und dem Alter des Fadens ist die immer breite, unregelmäßig abgegrenzte Gallertscheide grau, hellgelb oder dunkelbraun, im allgemeinen aber viel heller als die der *Leptothrix ochracea* in demselben Schlamm. Der Faden endigt an einem breiteren Ende mit einer runden Haftscheibe, welche den größten Querschnitt des Fadens bildet. Diese Scheibe ist an den Rändern etwas dünner; in der Mitte ist ein Hof, welcher dem Kanal des Fadens entspricht. Mit dieser Haftscheibe ist die Bakterie an Fremdkörpern in Wasser befestigt.

Von *Leptothrix ochracea* unterscheidet sich diese Fadenbakterie durch ihren zart begrenzten Kanal, durch die von Anfang an dicke Gallertscheide, durch ihre Verzweigungen und besonders durch das Vorhandensein einer Haftscheibe.

Chlamydothrix sideropous, von Molisch beschrieben und abgebildet, ist ein dünner, farbloser Faden; seine Breite ist nur 0,6 μ ; dagegen hat er eine riesige Haftscheibe, welche unregelmäßig geformt und gerändert ist, dabei 6—30 μ im Durchschnitt hat. Diese Bakterie bildet den vollen Gegensatz zu dem oben von mir beschriebenen Faden.

Von den typischen *Clonothrix fusca*, *Cladothrix dichotoma* und *Crenothrix polyspora* ist der Faden, abgesehen von seinem speziellen Aussehen, schon durch die dicke Scheide bei jungen Fäden und das Vorhandensein einer Haftscheibe zu unterscheiden. Bei alten, inkrustierten Fadenbruchstücken wird die Differenzierung wohl nicht mehr so leicht sein, und sich auf die daneben vorhandenen jüngeren Exemplare stützen müssen. Es unterliegt übrigens keinem Zweifel, daß die von mir beschriebene Bakterie schon oft gesehen worden ist, allerdings nicht als solche erkannt wurde, und mit den oben angeführten Arten sowie mit *Anthophysa vegetans* verwechselt wurde.

Hinsichtlich der Größe des Fadens und des Vorhandenseins einer Haftscheibe habe ich dieser Bakterie den Namen *Megalothrix discophora* gegeben. Ich hätte sie ja auch als neue Spezies der Gattungen *Leptothrix*, *Chlamydothrix* oder *Clonothrix* aufstellen können, habe es aber vorgezogen, diesen ganz eigenartigen Faden auch durch einen besonderen Namen zu kennzeichnen.

Was Reinkulturversuche und physiologische Studien über diesen Organismus ergeben werden, kann noch nicht vorausgesehen werden. Darüber behalte ich mir spätere Mitteilungen vor.

Text zu den Mikrophotographien.

Leptothrix ochracea Kuetzing.

1. Frisches Raseneisenerz aus Ciney (Belgien). Nr. 1463. Erhoben am 12. 2. 11. Photographiert mit Zeiß Oc. 3, Obj. 5. Entfernung 44,5 = 425-mal vergrößert. Fäden bis ca. 160 μ lang und ca. 2 μ breit; Kanal $\frac{1}{2}$ —1 μ breit. Dieses typische Bild von erwachsenen *Leptothrix*-Fäden habe ich zum Vergleich mit den folgenden Bildern aufgestellt. Auf den ersten Blick sieht man, daß *Megalothrix discophora* etwas ganz anderes ist.

Megalothrix discophora Schwes.

2. Frisches Raseneisenerz aus dem hohen Venn der Urftalsperrengend (Eifel). Nr. 699. Erhoben am 3. 10. 08. Photographiert mit Zeiß Oc. 3, Obj. 5, Entfernung 44,5 = 425-mal vergrößert. Einige Fäden bis ca. 100 μ lang und ca. 6 μ breit, sowie Haftscheiben von derselben Breite treten deutlich hervor; Kanal ca. 1 μ breit. Dieser Eisenschlamm ist von erwachsenen *Megalothrix*-Fäden gebildet. Trotz des

Ineinandergreifens der Elemente sieht man stellenweise deutlich die dicken Fäden mit dem zarten Kanal, und zwischen diesen zahlreiche Haftscheiben.

3. Präparat und Vergrößerung wie unter Nr. 2. Einige Fäden bis ca. 140 μ lang und bis ca. 10 μ breit; isolierte Haftscheibe ca. 6 μ breit, übereinandergreifende ca. 16 μ breit; Kanal 1—2 μ breit. Die Haftscheiben sind nebeneinander und übereinandergreifend stehen geblieben, und geben im Profil gesehen dies ganz charakteristische Bild.

4. Präparat und Vergrößerung wie unter Nr. 2 und 3. Fäden bis ca. 130 μ lang, bis ca. 13 μ breit. Terminale Haftscheiben ca. 10 und 13 μ breit; Kanal 1—2 μ breit. Gruppe isolierter Fäden, in der besonders zwei Haftscheiben eingestellt sind. Die eine rechts ist mit ihrem Faden in Verbindung und in einer Schrägaxe gesehen; hier sieht man deutlich, wie der Kanal in der Mitte der Haftscheibe endet. Die andere Haftscheibe links ist isoliert und von vorne gesehen; hier tritt deutlich die zentrale Mündung des Kanals hervor; nach der Mitte ist die Haftscheibe äußerst dünn.

5. Präparat und Vergrößerung wie unter Nr. 2, 3 und 4. Faden mit Haftscheibe ca. 10 μ breit, wovon ca. 1 μ auf den Kanal entfällt. Dazu auch Bruchteile von dünneren Fäden (Fadenspitzen), ca. 2—4 μ breit. In dieser Fadengruppe ist nach der Mitte ein isolierter Faden, dessen Ende besonders eingestellt ist. Es ist ein fast nicht inkrustierter Faden mit terminaler Haftscheibe; letztere ist in einer Schrägaxe gesehen und der Kanal beginnt nach der Mitte desselben zu.

6. Mangan- und eisenhaltiger Niederschlag von einem Brunnenwasser in Mülheim-Ruhr (Rheinland). Nr. 1288. Erhoben am 22. 8. 08. Photographiert mit Zeiß Oc. 3, Obj. 5, Entfernung 44,5 = 425-mal vergrößert. Fäden bis auf ca. 200 μ Länge photographiert, bei 10 μ breit. Zwischen den amorphen Teilen sind *Megalothrix*-Bruchstücke in verschiedenen Größen vorhanden, entsprechend der Basis, der Mitte und der Spitze der Fäden. Die meisten davon sind nicht inkrustiert. Einer zeigt stellenweise Inkrustation und eine Dichotomie.

7. Präparat und Vergrößerung wie unter Nr. 6. Fäden bis auf ca. 200 μ Länge photographiert, 7—10 μ breit; Haftscheiben 10 μ breit; Kanal ca. 1 μ breit. Isolierte Fäden mit terminaler Haftscheibe fast von vorne (in leichter Schrägaxe) gesehen.

8. Präparat und Vergrößerung wie unter Nr. 6 und 7. Ein nichtinkrustierter Faden ca. 50 μ lang und 6 μ breit; inkrustierte Fäden bis ca. 240 μ lang und ca. 30 μ breit. Im Gegensatz zu der Aufnahme Nr. 6 sind hier bis auf einen die Fäden stark inkrustiert und entstellt.

9. Präparat wie unter Nr. 6, 7 und 8. Photographiert mit Zeiß Oc. 3, Obj. 3. Entfernung 44,5 = 115-mal vergrößert. Ein ca. 2¼ mm langer Faden bis ca. 10 μ breit. Riesenfaden, der nach seinen beiden Enden spitz zuläuft. Die Abknickungen sind künstlich durch das Präparieren hervorgerufen; der amorphe Klumpen, der dem Faden nach der Mitte zu nahekommt, hat nichts damit zu tun, wie aus folgender Abbildung ersichtlich ist.

10. Selbiges Element, wie unter Nr. 9, nur 425-mal, statt 115-mal, vergrößert. Einstellung an einer Bruchstelle des Fadens in der Nähe des Klumpens: der 7 μ breite Faden ist in dessen Nähe eingeknickt und gebrochen, wie an den anderen Stellen, aber haftet nicht darauf.

P. S. — Die zu diesen Aufnahmen gebrauchten Platten sind Röntgenplatten von der Firma Westendorp und Wener in Köln. Zur Entwicklung diente die Lösung: Wasser 4,000 g, Methol 60 g, Natriumsulfat 600 g und Potasse 240 g, welche 4—6-mal verdünnt mit Calciumbromid versetzt wurde. Zur Fixierung diente die Lösung: Wasser 4,500 g, Natriumsulfat 800 g und Weinsäure 40 g.



Fig. 1.

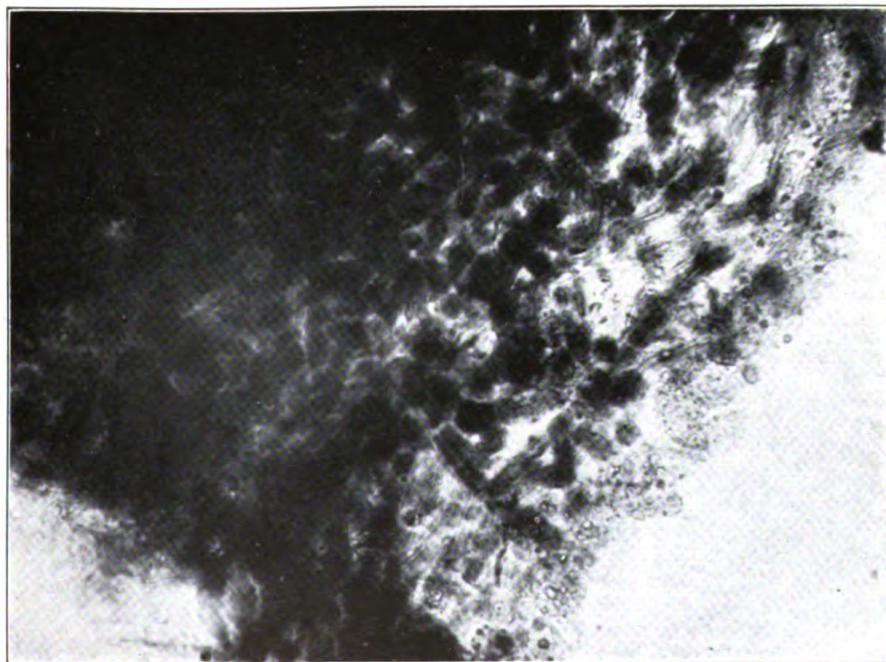


Fig. 2.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

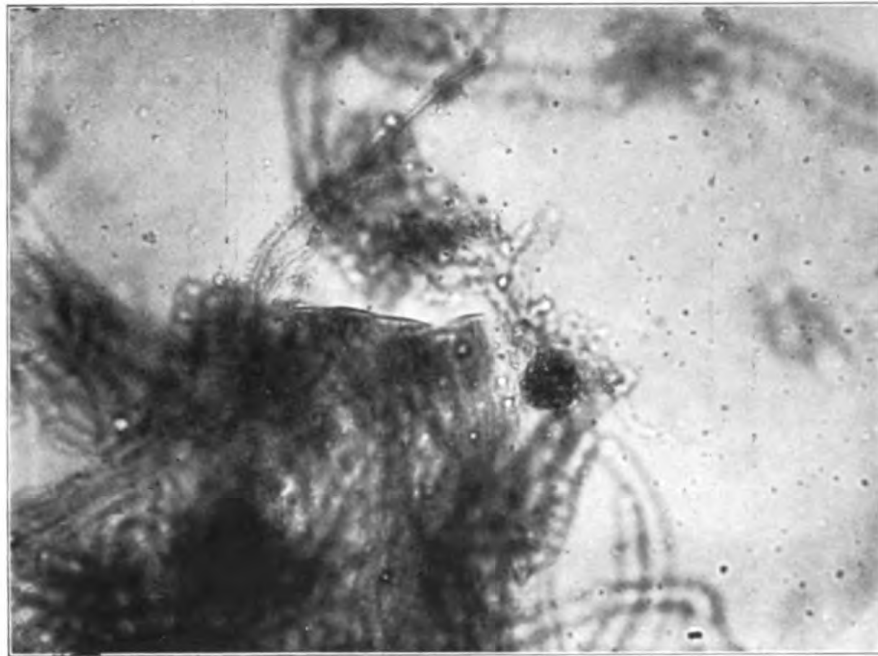


Fig. 3.

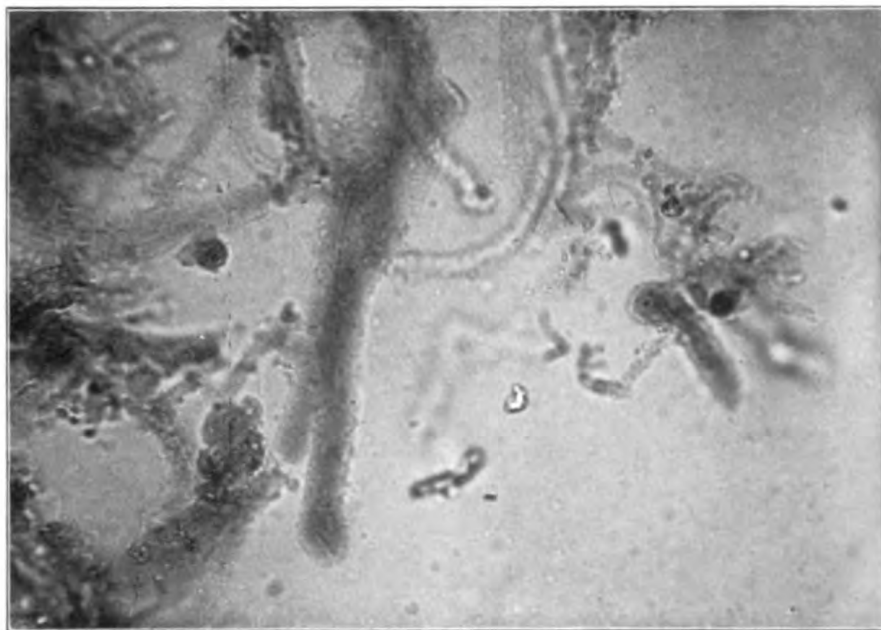


Fig. 4.

Verlag von **Gustav Fischer in Jena.**



Fig. 5.

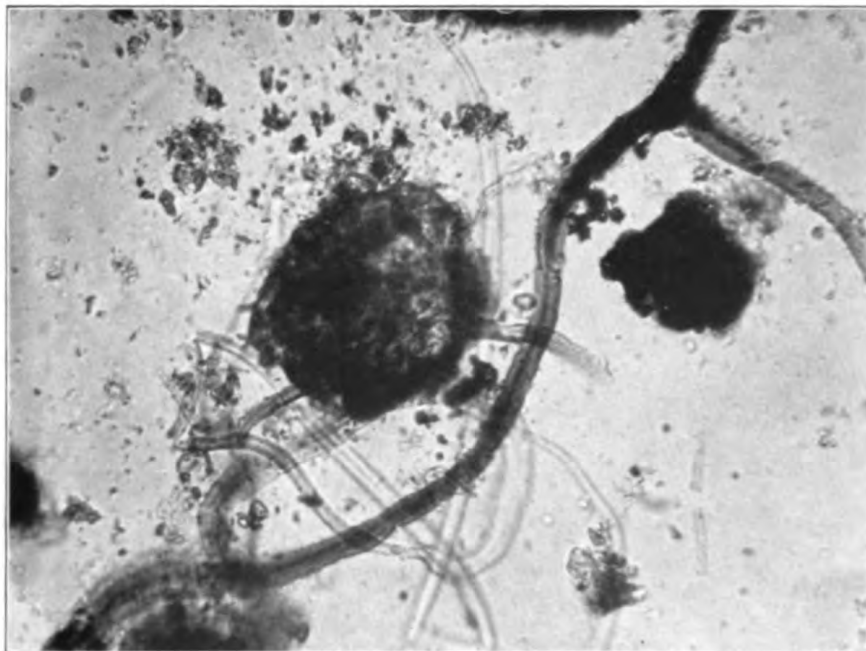


Fig. 6.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

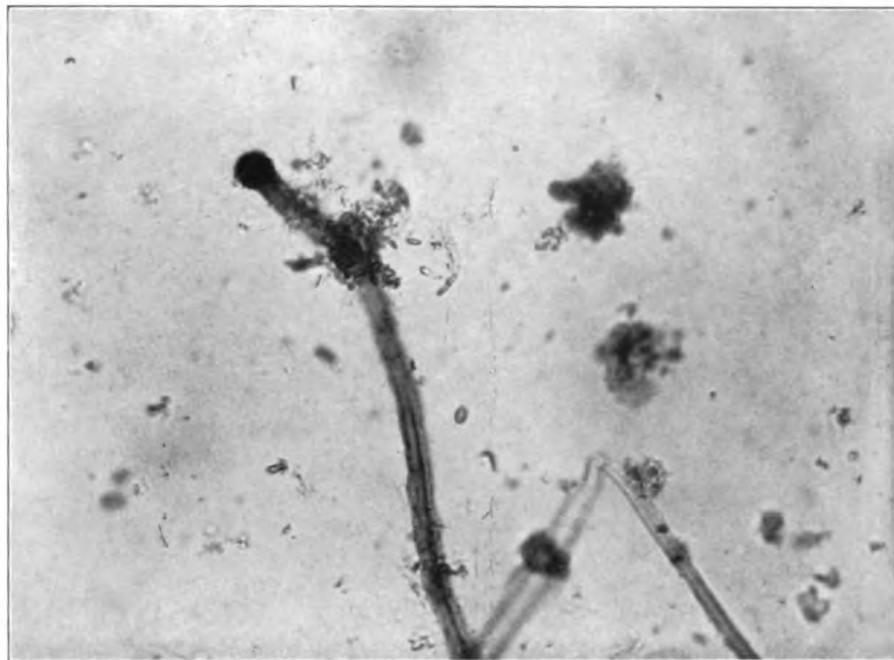


Fig. 7.



Fig. 8.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

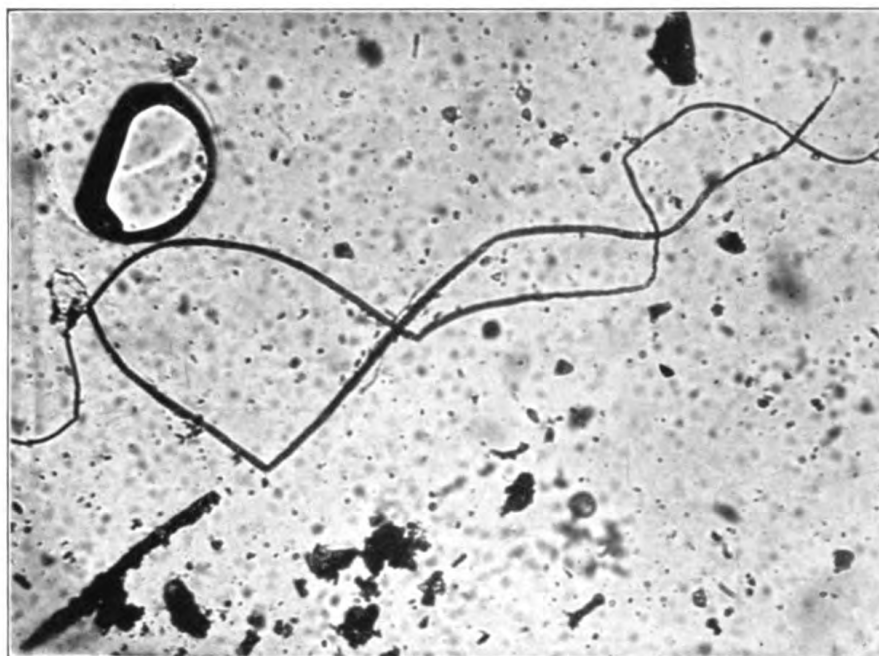


Fig. 9.

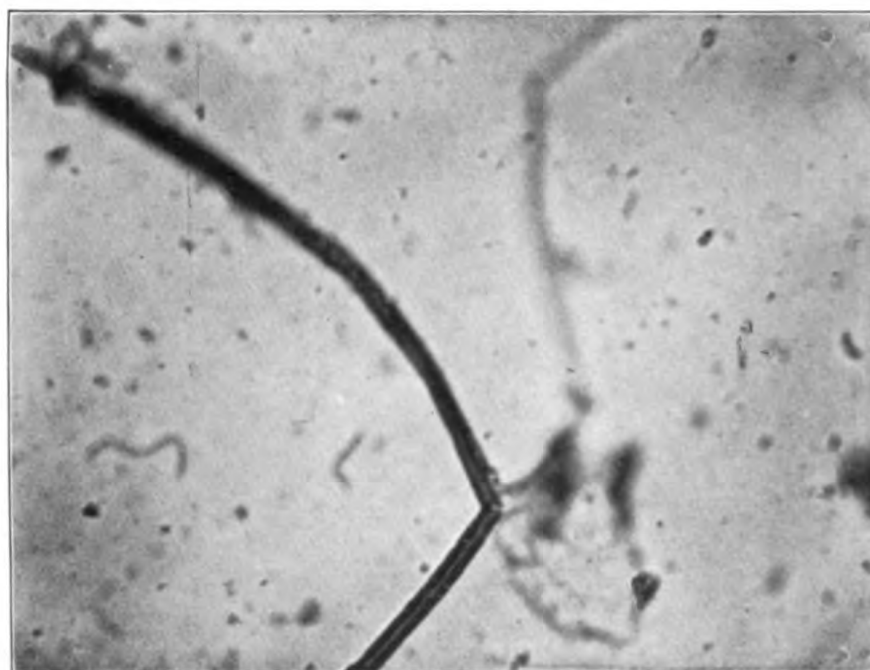


Fig. 10.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Über Eisenbakterien.

Von Dr. W. Rullmann in München.

Mit 2 Tafeln.

Im Jahre 1907 veröffentlichte ich als Ergebnis meiner ein Jahr vorher begonnenen Studien über Eisenbakterien im Centralblatt für Bakteriologie eine kurze Mitteilung¹⁾, welche sich auf das damals einzige Resultat — Photogramme von *Crenothrix polyspora* Cohn — bezog. Jetzt lege ich über das angeführte Thema Berichte vor, die, nachdem ein gewisser Abschluß erzielt ist, späteren Untersuchungen als Unterlage dienen können und durch die Mitteilung mehr oder weniger ergebnisloser Versuche von solchen abhalten sollen.

Zur Einleitung diene eine genau verfolgte Beobachtung über das natürliche Vorkommen von Eisenbakterien welche, da viele Gemeinwesen in ihren Wasserleitungen mit den Wucherungen derselben schwere und kostspielige Kämpfe zu bestehen haben, sich zur Mitteilung an fachmännische Kreise eignet. Im Weiteren folgt dann eine kurze Besprechung neuerer Arbeiten verschiedener Autoren und schließlich meine eigenen Kultivierungs- und Reinzuchtversuche.

In der niederbayerischen Stadt Landshut hatte der beaufsichtigende Ingenieur seit einiger Zeit beobachtet, daß bei der halbjährlich erfolgenden Reinigung des Wasserleitungs-Hochreservoirs in demselben eine eigenartige schlammige Ablagerung auftrat und da solche in den letzten Monaten wesentlich zunahm, so beauftragte der Magistrat Landshut den Professor für Botanik an der Tierärztlichen Hochschule München, Herrn Professor Dr. G i e s e n h a g e n mit der Untersuchung dieser unliebsamen Erscheinung. Mit gütiger Erlaubnis des genannten Herrn und des Magistrats von Landshut teile ich das Ergebnis im Text mit und füge bei, daß ich gern der Aufforderung von Prof. G i e s e n h a g e n folgte, die sich bietende Gelegenheit zum Studium der Eisenbakterien zu benutzen, wozu ich auch noch von dem Direktor des Hygien. Universitäts-Instituts, Herrn Obermedizinalrat Prof. Dr. v o n G r u b e r in München, angeregt wurde. Aus dem angeführten Gutachten ist ersichtlich, daß die schlammigen Massen hauptsächlich aus *Crenothrix polyspora* bestehen und daß solche sowohl in Flöckchen als auch in dichteren Fadenmassen durch das Druckrohr in das Reservoir eingeführt werden. Auch zeigte sich, daß nicht allenfalls an einzelnen Stellen der Leitung ruhende Wassermassen die Entwicklung begünstigen, wie auch eingehende lokale Besichtigung feststellte, daß noch nirgends in den Rohrwandungen eine nennenswerte Besiedelung mit *Crenothrix* stattgehabt hat. Ferner zeigte sich bei Durchleuchtung des Brunnens, aus welchem das Wasser in das Reservoir gepumpt wird, daß auf dem den Boden bedeckenden Schlammsand schwärzliche Flocken von großer Ausdehnung lagern, deren heraufgebrachte Proben sich mikroskopisch als *Crenothrix*fäden erwiesen, von welchen sich auch Exemplare an dem heraufgezogenen Seihermantel des Saugkorbes befanden. Im oberen Brunnen zeigte sich der Grund frei von Schlammsand und scheint dieses Wasser eine andere chemische und biologische Zusammensetzung zu haben, doch kommen geringe *Crenothrix* mengen auch hier vor.

¹⁾ R u l l m a n n , Centralbl. f. Bakter. Abt. II. Bd. 20. 1907. Nr. 4/5.

Nach Aufzeichnungen muß angenommen werden, daß der den Gegenstand der Untersuchung bildende Schlamm bis vor dem Jahre 1894 in den Bassins nicht angetroffen wurde, aber bereits bei der Frühjahrsreinigung des Hochreservoirs im Jahre 1894 wurden Ablagerungen beobachtet, deren vorwiegend organische Natur sowohl aus dem chemischen Nachweis von 21,5 Proz. organischer Substanz nebst 13,8 Proz. Eisenoxyd als auch aus dem Vorkommen von niederen Tieren mit großer Sicherheit geschlossen werden kann. Ähnliche Ablagerungen wurden seither in wechselnder Menge bei jeder Reinigung des Hochreservoirs gefunden. Seit 1902 nahm die Menge des bei der Reinigung vorgefundenen Schlammes so merklich zu und steigerte sich derart, daß sie zu der Untersuchung durch den Experten Veranlassung gab. Besonders wichtig erschien, daß auch in dem zwischen Brunnen und Pumpwerk eingebauten Sammelkasten und in den Mündungen der an ihn anschließenden Rohre kein Ansatz von *Crenothrix* vorhanden war. Die Untersuchung vom 4. März 1906 ergab dann, daß die eingeführten Organismen direkt aus dem Brunnen stammen, womit auch die im Jahre 1906 beobachtete Ansammlung eines mangan- und eisenreichen Schlammes aus den Saugkörben der Pumpen im Einklang steht.

Das Wasser als solches aber ist nach den langjährigen Untersuchungen des städtischen Chemikers Dr. Willemer als einwandfrei zu bezeichnen; Gehalt an Chlor und Salpetersäure verschwindend klein und die Menge des Abdampfrückstandes und der den Gehalt an organischer Substanz anzeigende Sauerstoffverbrauch liegen auch mit den ermittelten Maximalwerten noch weit unterhalb der Grenze des Zulässigen. Beigeschmack und Geruch fehlen vollkommen, Klarheit und Frische lassen nichts zu wünschen übrig. Die seit 1897 regelmäßig monatlich festgestellten Keimzahlen ergaben gleichbleibende niedrige Werte; mit der Zeit aber muß das organische Material der zerfallenden *Crenothrix*fäden reichen Nährstoff für die übrigen wasserbewohnenden Bakterien abgeben, so daß letztere sich gewiß vermehren, während ja bekanntermaßen die Eisenbakterien auf unseren gewöhnlichen organischen Nährböden nicht wachsen. Die weitere Zunahme von *Crenothrix*flocken macht aber das Wasser als Trinkwasser unappetitlich, beeinträchtigt die Verwendung für verschiedene technische Betriebe usw. Als größte Schädigung aber ist die zunehmende Durchwachsung der Rohre und dadurch eine schließliche Betriebsunfähigkeit zu befürchten. Wesentlich ist ferner, daß das Wasser wenig Eisen und Mangan enthält; der Schlamm im Hochreservoir und im Brunnen dagegen enthält nach Willemers Untersuchungen in einzelnen Fällen 20,77 resp. 29,31 Proz. des Trockengehaltes hieran. Der Versuch, Eisen und Mangan im Leitungswasser direkt nachzuweisen lieferte allerdings weniger deutliche Ergebnisse; Eisen wurde in Wasserproben aus dem Jahre 1898 zu 0,096 mgr im Liter bestimmt und Mangan konnte im Winter 1905 bis 1906 nur in Spuren nachgewiesen werden, welche im Liter 0,01 mgr nicht erreichten. Jedenfalls war aber durch *Crenothrix* ein vielleicht wesentlicher Teil des ursprünglichen Fe- und Mn-gehaltes aufgespeichert worden. Giesenhagen betont dann den bekannten biologisch-chemischen Aufspeicherungsprozeß und hebt hervor, daß die eben genannten Metalle sich gewöhnlich als Bi-Karbonate im Wasser vorfinden und durch die atmosphärische Luft unter Kohlensäureabgabe oxydiert werden. Demnach muß also ein für *Crenothrix* günstiges Wasser mit der Zeit Sauer-

stoff abgegeben und Kohlensäure aufgenommen haben. Das Grundwasser des Isartales setzt sich aus dem Grundwasser in dem Wiesensaum der Isar bei Landshut und aus dem Grundwasser des das Isartal begrenzenden Gehänges zusammen; ersteres sei als Tal- das zweite als Bergwasser bezeichnet. Die mittlere Abdampfmenge für ersteres beträgt 260 mgr, für Bergwasser dagegen 360 mgr im Liter. Zur Würdigung dieser immerhin beträchtlichen quantitativen Unterschiede des Abdampfdruckstandes führt Giesen h a g e n ferner an, daß der Bergwasserstrom von dem oberhalb der Gehänge niedergehenden atmosphärischen Wasser gespeist wird, welches durch die oberen durchlässigen Bodenschichten filtriert und durch undurchlässige Schichten aufgehalten, gegen das Flußtal hin abwärts gleitet. Dieses Bergwasser hat auf seinem Wege im Erdboden offenbar keine Gelegenheit Fe und Mn aufzunehmen, in ihm fehlen demnach auch die Bedingungen, welche eine Entwicklung der *Crenothrix* ermöglichen. Das Talwasser dagegen zeigt eine viel langsamere Bewegung und durch seinen längeren Weg hat es genügend Zeit und Gelegenheit gehabt, sauerstoffarm und kohlenstoffreich zu werden und sich mit den Bi-Karbonaten des Mn und Fe zu beladen, so daß hierin die *Crenothrix* fäden ihre günstigsten Entwicklungsbedingungen finden.

Mit den vorstehend angegebenen Anschauungen Giesen h a g e n s stimmen vollkommen die von Schorler¹⁾ in seiner 1904 erschienene Arbeit niedergelegten Erfahrungen überein, worin er besonders hervorhebt, daß die Stadt Pirna bisher ausschließlich durch Quellwasser aus den nördlichen Ausläufern des Elbsandsteingebirges versorgt wurde und daß das Wasser aus den bewaldeten Höhen des steilen und felsigen Elbufers, der Elbleite, zunächst in kleine Quellenstuben und von da in zwei Hochbehälter geleitet wird. Doch nirgends sei hier *Crenothrix* gefunden worden; die für später aber geplante Anlage eines neuen Wasserwerkes mit Brunnen in den Elbwiesen, also nahe am Flusse, werde sicher wieder *Crenothrix*-wachstum herbeiführen, da u. a. das Vorkommen derselben in den von Schorler untersuchten sieben Wasserwerken sich immer auf solche beschränkte, deren Brunnen in der Nähe der Elbe und in deren Überschwemmungsbereich lagen.

Auf Grund dieser Schorlerschen Untersuchungen nimmt Giesen h a g e n an, daß bei dem Landshuter Wasserwerke durch den Zustrom des Talwassers die Entwicklung der *Crenothrix* und damit die Schlamm-bildung im Hochreservoir begünstigt werde und da auf Grund des steigenden Wasserverbrauches die begrenzte Menge des Bergwassers gegen die unbegrenzte Menge des Talwassers immer mehr zurücktritt, so nimmt hiermit auch die günstige Bedingung zur Ernährung der *Crenothrix* stetig zu. Aus der tabellarischen Zusammenstellung der Mischungsverhältnisse beider Wasserarten sei angeführt, daß

	1897	60 Proz.	Talwasser	und	40 Proz.	Bergwasser
dagegen	1905	76	„	„	24	„

gemischt wurden.

Bezüglich der Befreiung der Landshuter Wasserleitung von *Crenothrix* glaubt Giesen h a g e n, daß selbst bei ausreichender und mehrfacher Kalkung des Wassers eine gründliche Sanierung nicht erreichbar sei, sondern nur dadurch, wenn, wie vor 1904 Berg- und Talwasser in den

¹⁾ Schorler, Centralbl. f. Bakteriöl. Abt. II. Bd. 12. 1904. p. 681 u. ff.

damaligen Verhältnissen gemischt werde und daß unter allen Umständen für das Zufließen größerer Mengen des von den Hängen strömenden Wassers zu sorgen sei, welches durch das Fehlen der Bikarbonate als ein den *Crenothrix*-Organismus schädigendes Mittel anzusehen sei.

Soweit die Ermittlungen und Anschauungen Giesenhagens, die viele interessante Momente bieten. Bezüglich früher festgelegter ähnlicher Beobachtungen über Eisenbakterien sei auf Lafars¹⁾ technische Mykologie verwiesen. Aus neuerer Zeit (1907) stammt noch eine englische Arbeit von D. Ellis²⁾, welche sich mit *Leptothrix ochracea* Kützing, *Gallionella ferruginea* Ehrenberg und *Spirophyllum ferrugineum* Ellis beschäftigt. Ellis führt an, daß die von früheren Forschern ausgeführten Versuche, ebenso wie auch die Winogradsky'sche Methode ihm keine Reinzucht ergeben hätten; er habe stets vorwiegend einen *Coccus* oder *Bacillus* gefunden, welcher in unerwünschter Weise die Entwicklung der Eisenbakterien verhindert habe. Dieses Überwiegen fremder Organismen hänge sicherlich mit den für die Eindringlinge günstigen Ernährungsbedingungen zusammen und sei auch an verschiedenen Örtlichkeiten verschieden. Ellis unterläßt die Anführung erfolgloser Versuche und geht nur auf Versuche mit *Spirophyllum ferrug.* ein; er säte eine kleine Menge hiervon in eine aus sterilisiertem Quellwasser nebst frischgefülltem Ferrihydroxyd hergestellte Nährflüssigkeit in sterilem Kolben ein. Diese Kultur wurde auf einem Tische stehend dem Sonnenlichte ausgesetzt und glaubt er, daß hierin der Faktor zur Bestimmung der vorwiegend zur Entwicklung gelangenden Form lag, denn da diese durch die Eisenverbindung geschützt war, war das Licht wahrscheinlich schädlich für die anderen Organismen. Nach 2—3 Wochen hatte sich ein flockiger, roter Niederschlag abgesetzt, dessen quali- und quantitative Untersuchung ergab, daß wohl alles zugesetzte Eisenhydroxyd sich in dieser Art abgelagert hatte, während solches nur in ungelöstes Wasser gegeben, sich wie feiner Sand ablagert. Das Aussehen der entwickelten Organismen unterschied sich in keiner Weise von dem in der Natur vorkommenden; sie bestanden aus den meist spiralig gewundenen Bändern von tiefbrauner Farbe, die meist dick mit Konidien besetzt waren. — Während des Niederschreibens dieser Zeilen erhielt ich von Ellis in dankenswertester Weise eine neue Arbeit³⁾ mit beigefügten Photogrammen, in welcher er die ihm nunmehr tadellos gelungene Reinzucht von *Spirophyllum ferrugineum* mitteilt.

Nun hat 1910 der mit dem Studium der Eisenbakterien bereits seit 1890 beschäftigte Wiener Botaniker Prof. Molisch⁴⁾ seine gesammelten Erfahrungen veröffentlicht und in einer zweiten Arbeit⁵⁾ über die Eisenfällung durch Licht und grüne Wasserpflanzen berichtet, der sich noch eine dritte Mitteilung⁶⁾ über *Siderocapsa Treubii* Molisch aus dem Jahre 1909 anschließt.

¹⁾ Rullmann, Die Eisenbakterien, Cladotricheen usw. (Lafar, 2. Aufl. Bd. 3. p. 193 u. ff.)

²⁾ Ellis, A contribution to our knowledge of the thread bacteria u. s. f. (Centralbl. f. Bakteriologie. Abt. II. 1907. p. 502 u. s. f.)

³⁾ Ellis, D., On the new Genus of Ironbacteria, *Spirophyllum ferrugin.* Edinburgh (R. Grant & Son) 1910—11.

⁴⁾ Molisch, Die Eisenbakterien. Jena (Gust. Fischer) 1910.

⁵⁾ Molisch, Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissensch. Wien.

⁶⁾ Molisch, *Siderocapsa Treubii*. (Extr. d. Ann. d. Jard. botan. de Buitenzorg.) Leiden (E. J. Brill) 1909.

Gehen wir zunächst auf die zweite Arbeit von Molisch über die Eisenfällung durch Licht im Anschlusse an die früher genannten Erfahrungen von Ellis ein, so ersehen wir, daß er ganz besonders bei den zu Heilzwecken verwendeten Eisenwässern, diese Lichtwirkung hervorhebt, indem das in den Wässern vorkommende gelöste Eisenoxydulbikarbonat nach der Einfüllung in die Flaschen meist als unlösliches Eisenoxydhydrat ausfällt. Wenn auch vielfach durch dunkel gefärbte Gläser eine Lichteinwirkung ausgeschaltet werden kann und sogar zugesetzte geringe Säuremengen vor Zersetzung schützen sollen, so ist doch die Haltbarkeit dieser Wässer vielfach nur eine bedingte. Dann folgt aber aus Molisch's Beobachtungen, daß die Begünstigung der Fällung des Eisens im Lichte dadurch zu erklären ist, daß untergetauchte Wasserpflanzen das Wasser alkalisch machen und daß Klebs¹⁾ schon berichtet, daß im Licht assimilierende *Zygnema* Alkali ausscheidet und daß dann die Flüssigkeit, wenn man Phenolphthaläinlösung zufügt, eine starke Rötung annimmt. Dasselbe wurde von anderen Forschern noch bei mehreren derartigen Pflanzen nachgewiesen. Ob diese Fähigkeit, daß phanerogame Wasserpflanzen Phenolphthaläin bei Sonnenlicht röten, eine allgemeine ist, muß noch festgestellt werden, beachtenswert aber ist, daß Pflanzen mit dieser Eigenschaft auch kohlensauren Kalk auf ihrer Oberfläche niederschlagen. Je intensiver das Sonnenlicht, desto deutlicher die Reaktion. Da aber das Ferribikarbonat schon von selbst, also ohne Pflanzensprossen und Licht, sich zu Eisenoxydhydrat umsetzt und ausfällt, so könnte es zweifelhaft erscheinen, ob die grüne, belichtete Pflanze die Fällung des Eisens begünstigt. Die von Molisch angestellten Versuche (l. c. p. 12—13) besagen aber, daß es hiernach keinem Zweifel unterliege, daß durch belichtete *Elodea*-Sprossen die Fällung des Eisens in Lösungen beschleunigt werde.

Molisch stellte dann noch gleichmäßige Versuche mit verschiedenartigen Eisenverbindungen an, die aber ungleiche Resultate ergaben; bei einigen Verbindungen wurde das Eisen von der Versuchspflanze nicht außerhalb, sondern innerhalb in den Membranen gefällt, indem in diesem Falle die Pflanze das Eisen aus sehr verdünnten Lösungen so vollständig an sich reißt, daß es gar nicht zu einer Fällung außerhalb der Pflanze kommen kann. —

Übergehend zu den „Eisenbakterien“ führt dann Molisch den Einfluß derselben bei der Bildung von Rasen- und Sumpferz an, weist darauf hin, daß die genannten Erze häufig sich ganz oder größtenteils aus den Scheiden der hierbei beteiligten Bakterienarten aufbauen. Auch wird dann noch hervorgehoben, daß grüne, untergetaucht lebende Wasserpflanzen bei Beeinflussung durch Licht bei der Kohlensäureassimilation Alkali ausscheiden und daß das ausfallende Eisen zur Bildung ockeriger Niederschläge beiträgt und somit Material für Rasenerze liefert. Auf Grund eingehender Untersuchungen komme daher untergetaucht lebenden grünen Wasserpflanzen bezüglich der Enteisung des Wassers ebenso wie den Eisenbakterien eine große Rolle zu, in analoger Weise, wie es für die Niederschlagung des Kalkes durch gewisse Tiere und Pflanzen in der Natur schon lange bekannt ist.

In der aus 1909 stammenden dritten Arbeit macht uns Molisch mit einer epiphytisch auf den meisten submersen Teilen von höheren Wasserpflanzen aufsitzenden Bakterie, der *Siderocapsa Treubii* Molisch,

¹⁾ Klebs, E., Über die Organisation der Gallerte bei einigen Algen und Flagellaten. (Unters. a. d. botan. Institut. Tübingen. Bd. 2. 1886—88. p. 340.)

bekannt, die im höchsten Grade in ihren Scheiden Eisen aufspeichert und somit bei dem Eisen-Niederschlagsprozeß eine sehr wichtige Rolle spielt. An dieser Stelle sei einstweilen darauf verwiesen, daß ich gelegentlich meiner späteren folgenden eigenen Untersuchungen einen *Aspergillus* fand, welcher Eisen und Mangan in zweifelloser Weise aufspeicherte und dürfte es wahrscheinlich sein, daß noch mehrere Arten von Organismen sich an diesem Prozesse beteiligen. — Gehen wir nun nochmals auf die erste Arbeit von Molisch ein, so ergibt sich hier aus der Vorrede, daß es ihm etwa im Jahre 1908 als erstem gelungen ist, eine Eisenbakterie, und zwar *Leptothrix ochracea* rein zu züchten. Dann betont er das große Interesse, welches Morphologie und Physiologie dieser Bakteriengruppe beanspruchen, um so mehr, als deren bedeutende Wichtigkeit im Haushalte der Natur bezüglich der Bildung der in ausgedehnten Lagern vorkommenden Rasenerze jetzt wohl zweifellos ist und in medizinisch-diaetetischer Hinsicht die Eisenwässer eine große Rolle spielen. Die höchst unangenehmen Beziehungen der Eisenbakterien zur Wasserversorgung von Städten sind eingangs durch die Mitteilung des von Prof. Giesenhagen für die Stadt Landshut schon hervorgehoben; auch auf solche Kalamitäten weist Molisch hin.

Übergehend auf meine eigenen Zuchtversuche von *Crenothrix* muß ich anführen, daß deren erster Teil in die Jahre 1906—07 fiel, also vor Veröffentlichung der positiven Ergebnis zeigenden Arbeiten von Molisch; erst im Wintersemester 1910—11 wendete ich mich wieder zu diesem Arbeitsgebiete und konnte nun Nutzen aus den inzwischen bekannt gewordenen Arbeiten letztgenannten Autors ziehen.

Mit dem aus Landshut erhaltenen Material begann ich die Versuche, indem ich in mehrere Erlenmeyerkolben geringe Mengen von Heu¹⁾ gab und mit reichlicher Wassermenge übergossen sterilisierte. Dann kamen auf je einen Kolben 1 ccm frisch gefälltes, ausgewaschenes Eisenhydroxyd und Manganhydroxyd und in den 3. Kolben je 0,5 ccm beider; hierauf erhielt jeder Kolben einen Zusatz von je drei *Crenothrix* fäden, nachdem solche häufig mit immer erneutem sterilisiertem Wasser abgespült waren. Fast drei Monate lang war beim Stehen an zerstreutem Tageslicht bei Zimmertemperatur keine Einwirkung bemerkbar, dann aber bildete sich je nach dem zugesetzten Metallhydroxyde eine verschiedenfarbige gelblich bis braunschwarze Decke, aus welcher leider mehrfach mit Schimmelpilzen und Aktinomycceten überzogene Heufäden herausragten. Kleinste Teilchen dieser Decken zeigten im hängenden Tropfen untersucht scheinbar frisch gewachsene *Crenothrix* fäden, von welchen auch einzelne schöne und differenzierbare Einlagerungen von Fe und Mn hatten, aber das gleichzeitige Wachstum verunreinigender Organismen war ein so starkes, daß diese Kulturmethode nicht zur Reinzucht führen konnte. Ein besseres Resultat ergaben zur gleichen Zeit und mit Landshuter Material angelegte Zuchten auf Ziegelsteinstücken²⁾; hierzu waren trocknen sterilisierte, kleine Ziegelstücke in hohen Petrischalen mit sterilisiertem Mangfallwasser reichlich befeuchtet, so daß ein Wasserüberschuß auf dem Boden der Schale stand, in wechselnden Mengen mit abgespülten *Crenothrix* fäden besät worden. Auch hier zeigte sich insbesondere nach Zusatz kleinster Mengen von FeSO_4 ein geringes

¹⁾ Winogradsky, Botan. Zeitg. 1888. p. 261.

²⁾ Cohn, F., Beiträge zur Biologie d. Pflanz. Bd. 1. Heft 1. p. 108. Ebenso Röbber, Arch. f. Pharm. Bd. 233. 1895.

Wachstum, aber trotz aller Vorsicht — unrein. Das beste Resultat ergaben verschiedenartig zusammengesetzte Agarnährböden. Zunächst kam völlig mit destilliertem Wasser ausgewaschener Agar zur Verwendung; den 3-proz. Nährböden wurden wie bei den Heukulturen die Hydroxyde von Fe und Mn gesondert und auch zu gleichen Teilen dem verflüssigten Röhrcheninhalte zugesetzt und nach genügendem Umschütteln zum Erkalten ausgegossen. Das zur tunlichsten Entfernung fremder Keime mit sterilisiertem Wasser abgeschwemmte Aussaatmaterial wurde entweder mit Conradispatel aufgestrichen oder mittelst Pinzette auf einzelne Punkte festgelegt. Die besäten Schalen kamen zur Vermeidung von Eintrocknen in feuchte Kammern und blieben bei + 15° C an zerstreutem Tageslicht stehen.

Später wurden andersartig zusammengesetzte Kulturen angelegt; war bisher tunlichst auf Abwesenheit organischer Stoffe gesehen worden, so kamen jetzt wechselnde, kleine Mengen von Nährbouillon hinzu und statt Leitungswasser benutzte ich eisenhaltige Wässer von Bad Steben und Pyrmont. — Die nach einigen Monaten folgende Untersuchung ergab überall wohl Wachstum, da stets frische und junge Fäden ohne Einlagerung sichtbar waren, aber die Menge derselben war meist eine geringe. Am deutlichsten war das Wachstum auf den Mangan enthaltenden Agarplatten; während auf dem größten Teile der besäten Platte das Manganhydroxyd gleichmäßig im Agarnährboden verteilt erschien, hatten sich da, wo *Crenothrix*-fäden bei der Aussaat liegen geblieben und weiter gewachsen waren, mehr oder minder große, unregelmäßig rundlich geformte Flecken von braunschwarzer Farbe gebildet und waren meist von einer aufgehellten Zone umgeben. Die Untersuchung im hängenden Tropfen, aber auch im gefärbten Trockenpräparate zeigte große Mengen von *Crenothrix*-fäden der verschiedensten Entwicklungsstadien, sowohl mit als ohne Manganeinlagerung. — Hier sei erwähnt, daß die Aufstellung einer besonderen *Crenothrix manganifera*, wie solches von Jackson¹⁾ geschehen ist und von Schorler²⁾ schon 1904 als nicht berechtigt angegeben wurde, auch nach diesen Untersuchungen als nicht begründet erscheint, da das einzige morphologische Unterscheidungsmerkmal in der größeren Dicke der Fäden beruht und ich bei keiner der vielen Untersuchungen einen merkbaren Unterschied, ob auf Fe oder Mn-haltigem Nährboden gewachsen, auffinden konnte. Es scheint mir aber, daß die *Crenothrix* leichter das Mn als Fe aufspeichert, da auch spätere Agarkulturen mit Mangan immer hübschere und charakteristischere Bilder zeigten als die gleichzeitig nur mit gleichem Aussaatmaterial beschickten Eisenoxydhydratplatten.

Je eine Flasche Steben- und Pyrmontwasser standen unbesät mehrere Monate bei + 10° C, hier schieden sich Fe₂O₃ und Fe₂S aus, im Niederschlage und im Wasser selbst waren jedoch keine Eisenbakterien nachzuweisen; zu gleicher Zeit je eine Flasche dieser Wässer mit *Crenothrix* besät, zeigte sich bei gleicher Beobachtungsdauer in Steben eine ganz geringe Vermehrung, während Pyrmont reicheres Wachstum ergab und Fe₂S in einzelnen Fäden sichtbar war, auch war der Geruch nach H₂S wahrnehmbar.

Reinzuchtversuche.

Nach den bisherigen Erfahrungen erschienen die Agarnährböden mit Fe- und Mn-Zusatz zur Reinzucht von *Crenothrix* am geeignetsten

¹⁾ Jackson, Hyg. Rundschau. 1904. p. 19.

²⁾ Schorler, Centralbl. f. Bakter. Abt. II. Bd. 12. 1904. p. 681.

zu sein. Kleine bewachsene Stückchen wurden mit sterilem Platinspatel aus den Schalenkulturen herausgeschnitten, steril verrieben und nachdem im Präparate entwicklungsfähige Fäden nachgewiesen waren, das Auswaschen mit sterilem Wasser unter Zugabe von geringen Bouillonmengen so lange wiederholt, bis Einstiche in Gelatine bei 22° nach 48 Stunden kein Wachstum zeigten, fremde Keime also ausgeschlossen schienen. Mit diesem so erhaltenen Aussaatmaterial wurden dann die schon erwähnten Agarnährböden mit Fe und Mn beschickt, in feuchten Kammern bei Zimmertemperatur mit und ohne Einfluß von zerstreutem Tageslicht hingestellt und nach entsprechender Zeit untersucht. Aber trotz aller Vorsicht mißlangen auch diese Reinzuchtversuche und meistens war durch Schimmelpilze Verunreinigung eingetreten. Bei weiteren Agarplattenversuchen wurden außer je 0,1 ccm Nährbouillon Zusätze von je 1 cg Eisensulfat, Ammoniumsulfat, Mangansulfat und geringe Mengen frisch gefällten in CO₂-haltigem Wasser aufbewahrten kohlensauren Eisenoxyduls zugesetzt. Gleichzeitig kamen flüssige Kulturen in großen Glasschalen, die mit gut schließenden Deckeln versehen waren (feuchten Kammern) zur Anlage; je 1 Liter sterilisiertes Münchener Leitungswasser erhielt 0,3 ccm Nährbouillonzusatz und im übrigen die eben bei den Agarkulturen genannten Zusätze. Auch bei diesen Versuchen war zwar Wachstum, aber in schwankenden Verhältnissen zu konstatieren; ganz besonders zeigten die flüssigen Kulturen durch Anwesenheit eines verzweigten Organismus, dessen zahlreiche Verästelungen sofort auffielen, daß auch hierbei keine Reinkultur gelungen war. Auch die mit ausgewaschenem Material von Agarkulturen angelegten Einsaaten in Winogradsky-Lösung und die seinerzeit von Ellis vorgeschlagene Belichtung erwiesen sich als ergebnislos.

Bei der Möglichkeit, in anderem Ursprungsmaterial eine zu Kulturversuchen geeignetere *Crenothrix* zu finden und auch zur weiteren Orientierung über ihr Vorkommen in Wässern und aus eisenhaltigen Wässern ausgefallenem Ockerschlämme verschaffte ich mir nachstehend genanntes Material, für dessen Zusendung ich auch an dieser Stelle den betreffenden Verwaltungen besten Dank sage.

1. Wasser aus Bad Bocklet und Sedimente der Stahlquelle.
2. aus Levico-Vetriolo:
 - a) eine Flasche Sediment von Schwachwasser,
 - b) „ „ Ockererde, gebildet durch Abfluß der Schwachwasserquelle.
 - c) getrocknete und gepulverte Ockererde.
 - d) je 2 Flaschen Schwachwasser mit flockigen Ausscheidungen.
 - e) „ „ „ Starkwasser, klar.
3. Ronengo-Schlamm in Blechbüchse.
4. aus Landshut (frisches Material); ein Gefäß mit Kieselsteinen und darüber stehendem Wasser aus Brunnen 1.
5. Wasser aus Landshut von Brunnen 1.

Während die Untersuchung des Bocklet- und Ronengoabsatzes in je fünf Präparaten keine *Crenothrix*-Fäden und Scheiden zeigte, waren in allen Präparaten der Levicoausscheidungen lange und kurze Fäden in allen Stadien und mit vielen Mikrokonidien und leeren Scheiden sichtbar, wie auch die Levicoockererde gefüllte und leere Scheiden enthielt. Während ich bei dem Material aus Landshut in Nr. 4 auf den Kieselsteinen Mangan nachweisen konnte, gelang hierbei die *Crenothrix*-Nachweisung nicht; wohl aber war in Nr. 5 solche enthalten.

Alle aus den Materialien Nr. 1—3 inkl. ausgelegten Kulturen zeigten nach längerer Zeit kein Wachstum. Flüssige Kulturen, zu welchen ich

Kieselsteine von Nr. 4 und ausgewaschenes Material von Nr. 5 genommen hatte, ergaben dagegen positive Resultate. Auch hier wurden wieder als Kulturgefäße feuchte Kammern benutzt, wobei auf je ein Liter sterilisiertes Mangfallwasser außer 0,3 cem Nährbouillon je 0,5 g Eisenammoniumsulfat und ebenso viel Eisenammonnitrat nebst einigen der unter Nr. 4 erwähnten Isarkieseln kamen. Zur Vermeidung der Verdunstung waren die Schalenränder mit Paraffin eingefettet, so daß nach Überstülpung des Glasdeckels und nach gelindem Aufdrücken desselben eine Verdunstung auch bei langem Stehen ausgeschlossen war. Nach längerem Stehen (3—4 Monate) bei zerstreutem Tageslichte und Zimmertemperatur bildeten sich allmählich auf der Oberfläche schwimmende ziemlich ausgedehnte hellbräunliche Flocken, deren Untersuchung dann in beiden Kulturen *Crenothrix polyspora* in zweifellosester Form erkennen ließ.

So war also doch die Vermehrung der *Crenothrix* gelungen, wenn auch noch leider Kurzstäbchen sich dabei als Verunreinigung zeigten. Dieses so gewonnene Material ist sodann, wie später berichtet wird, zu Agarkulturen verwendet worden.

Hier sind noch Versuche zu erwähnen, die ich nach Rößler¹⁾ mit dem von dem Autor selbst in dankenswerter Weise erhaltenen Material anlegte, jedoch keinen Erfolg erzielte. Daß ich bei diesen Versuchen mit dem Rößlerschen Materiale nicht allein resultatlos arbeitete, wurde mir aus der später eingehend zu erwähnenden Schrift von Molisch²⁾ bestätigt, welcher Seite 29 anführt, daß es sehr bedauerlich sei, daß Röseler nicht die Art und Weise, wie er zu seinen angeblichen *Crenotarix*reinkulturen gekommen sei, angegeben habe und fügt noch weitere Bemerkungen bei, welche l. c. nachzusehen sind. Meine Korrespondenz mit Prof. Molisch (d. d. Wien 7. Februar 1911) ergab, daß er ebenso wie ich in den Zusendungen von Rößler niemals wirkliche *Crenothrix*, sondern ein Gemisch anderer Organismen, hauptsächlich *Leptothrix ochracea*, konstatierte. Aber auch Adler³⁾ hatte mit seinen Versuchen nach Rößler keinen Erfolg.

Bis zu diesem Stadium war ich mit meinen Versuchen gekommen, als die schon erwähnte Monographie von Molisch erschien, von welcher hier Abteilung III über die Reinkultur der Eisenbakterien und besonders der *Crenothrix* besprochen werden soll. Zunächst treffen wir dabei auf die eben niedergelegten Erfahrungen, die Molisch und Adler, ebenso wie ich und Richter⁴⁾ mit dem Rößlerschen Verfahren und dem von ihm erhaltenen Aussaatmaterial machten. Hier geht aus Seite 30 hervor, wie pessimistisch Molisch die Züchtung von *Crenothrix* ansieht, wo er im zweiten Absatz sagt: „*Crenothrix* scheint überhaupt im Gedeihen von ganz bestimmten Bedingungen abhängig zu sein, denn es ist mir, ebenso wie bei den Ziegelsteinsubstraten und Eisensulfatlösung, niemals gelungen, den Brunnenfaden in irgendwelcher Lösung zu ziehen.“ Dieser Anschauung kann ich allerdings gegenüber stellen, daß mir sowohl in flüssiger Nährlösung als auf festem Nährboden die Vermehrung der *Crenothrix* zwar gelungen ist, aber

¹⁾ Rößler, Deutsch. med. Wochenschr. 1906. Bd. 2. p. 1628.

²⁾ Molisch, Die Eisenbakterien. Jena (Gust. Fischer). 1910.

³⁾ Adler, Über Eisenbakterien. (Centralbl. f. Bakter. Bd. 11. 1903. p. 281.)

⁴⁾ Richter, Oswald, Die Bedeutung der Reinkultur. Berlin 1907. p. 93.

bis zu einer absoluten Reinkultur derselben bin ich noch nicht gelangt. Als Beweis dienen die erwähnten flüssigen Kulturen, mit Eisenammonsulfat und Eisenammonnitrat, deren Zuchten dann zu Agarkulturen Verwendung fanden. Daß es sich bei meinen Versuchen aber um die wirkliche *Crenothrix polyspora* handelt, geht aus den Photogrammen hervor, die im Centralbl. f. Bakteriolog. Abt. II. Ed. XX. 1907 Heft 4—5 erschienen sind, bei welcher Gelegenheit zum Vergleiche die schematischen Zeichnungen von Zopf vorangestellt sind. Laut brieflicher Mitteilung sind Prof. Molisch s. Z. bei Abfassung der Monographie über Eisenbakterien diese Photogramme durch einen Zufall leider nicht zu Gesicht gekommen und als ich nach Erscheinen seiner Schrift meine Photogramme ihm übermittelte, schrieb er mir d. d. 7. Februar 1911, „daß er zu seinem Bedauern nicht früher dieselben gekannt habe, um sie zu verwenden, da sie sehr schön seien und sich für den Kenner sogleich als *Crenothrix* zu erkennen geben“.

Nach eingehendem Studium der Erfahrungen von Molisch, seien noch kurz meine neuen Versuche erwähnt. Die zunächst auf Seite 32 angegebene Methode mit Heuinfusum prüfte ich nicht nochmals nach, da sie für die Zwecke der Reinkultur sich nicht als praktisch erwiesen hatte, indem eine zu große Menge verunreinigender Organismen gleichzeitig zur Entwicklung gelangte. Vielversprechend erschien mir Adlers Methode, der Prager Leitungswasser Eisenammoncitrat zusetzte, welche Zugabe mir schon früher bei Verwendung von Münchener Leitungswasser gute Dienste geleistet hat, da ich damals Wachstum ohne allzugroße Vermehrung fremder Organismen erzielte. Molisch empfiehlt dieses Eisensalz, weil er ihm auch eine selektive Wirkung zuspricht, und bevorzugt das Prager Moldauwasser gegenüber dem relativ harten Wiener Hochquellwasser, da ersteres dem moorig-torfigen Untergrunde viele zur Ernährung dieser Bakterien notwendige Salze entzieht. Diejenigen Forscher, welche sich vielleicht später mit dem Studium über Eisenbakterien weiter beschäftigen, seien besonders auf die Tabelle von Seite 34—35 verwiesen, woselbst die geeignetsten Nährsubstrate zu ersehen sind. — Von den mir zu diesem Zwecke geeignet erscheinenden Nährzusätzen wählte ich nach Molisch ganz besonders Mercksches Manganpepton und Manganphospholactum. Das mangelnde Moldauwasser ersetzte ich durch eintägige Einwirkung von destilliertem Wasser auf Torfstücke und bereitete hieraus Agar- und Gelatinenährböden gewöhnlicher Zusammensetzung, die auf je 1000 g Masse jeweils 0,5 g der eben genannten Verbindungen zugesetzt erhielten, nachdem sie noch vor der Sterilisation schwach alkalisch gemacht worden waren. In gleicher Weise setzte ich auch flüssige Nährböden zusammen. Die Agar und Gelatinenährböden wurden in frisch sterilisierte Petrischalen ausgegossen und nach dem Erkalten je nach Bedarf geimpft, einesteils mit Conradispatel das tunlichst fein zerteilte Aussaatmaterial kreuzweise aufgestrichen, andernteils durch Austropfen aus Pipetten auf auseinanderliegende Stellen schwebende, deutlich sichtbare Organismen aufgelegt. Mit diesen Plattenkulturen erzielte ich allmählich immer bessere Resultate bezüglich des Wachstums und der sichtbar werdenden Fe- und Manganaufspeicherung, absolute Reinkulturen habe ich aber hierbei nie erhalten.

Früher schon einmal gemachte Versuche, durch allmählich steigendes Erhitzen bis auf 70° C und noch höhere Temperatur verunreinigende Keime ohne Schädigung von *Crenothrix* abzutöten oder wenigstens zu schwä-

chen, waren erfolglos geblieben. Ebenso erging es mit einer 1910 angestellten Wiederholung; meine Hoffnung, durch diesen Wärmeeinfluß, so wie es Molisch bei *Leptothrix ochracea* gelang, in voller Bewegung befindliche schwärmende Sporen vom *Crenothrix* Mutterfaden abzulösen, ist mir bei vielen mikroskopischen Beobachtungen nie gelungen, so daß ich diese Aussaatmethode nicht anwenden konnte. Dagegen zeigen meine 1907 veröffentlichten Photogramme, die durch das ganz außerordentlich entgegenkommende Verhalten des Verlags von Gustav Fischer in Jena, nun nochmals dieser Arbeit beigegeben werden, wofür ich auch an dieser Stelle besten Dank sage, in Übereinstimmung mit den Beobachtungen, welche Ellis bei anderen Eisenbakterien machte, bei 560 facher linearer Vergrößerung junge *Crenothrix* fäden in den Stadien der Teilung mit allen Übergängen von langen und kurzen stäbchenförmigen Gebilden verschiedener Dicke bis zu den kugeligen Gebilden von Makro- und Mikrokonidien in zum Teil zickzackförmiger Anordnung. Leider ist die zarte Scheide dieser jungen Fäden, welche am frischen Präparate noch erkennbar ist, im photographischen Bilde ausgeblieben. Die auf beigefügter Tafel abgebildete Figur 3 zeigt bei 1260 facher linearer Vergrößerung Fäden mit Makrokonidienbildung, wobei die sehr deutlichen sichtbaren Scheiden sich teilweise schon entleert haben, während Figur 4 bei 700facher Vergrößerung Büschel von jungen in Teilung begriffenen Fäden zeigt, die von Konidien herkommen, welche offenbar innerhalb der Scheide des Mutterfadens gekeimt haben.

Auf p. 43, unterster Absatz, sagt Molisch in seiner Monographie, „daß er die von Ellis angeführten Konidien nicht habe auffinden können und daß aus kürzeren und längeren Fäden runde Konidien durch die Scheide quer hindurchtreten und dann auf der Oberfläche des Fadens gleichsam hervorsprossen, will ihm als Vortäuschung einer Konidienbildung durch aufgelagerte Bakterienzellen erscheinen, was ja bei einer Rohkultur nicht unmöglich wäre.“ Ich glaube aber, daß ganz besonders Taf. I, Fig. 3, meiner Photogramme an Klarheit nichts zu wünschen übrig läßt und fremde Bakterienzellen bei diesem *Crenothrix* faden ausgeschlossen sind.

Es erübrigt noch über die nach Molisch von mir angelegten Kulturen zu berichten und sei hervorgehoben, daß bei den Gelatineplatten öfters partielle Verflüssigung an denjenigen Stellen eintrat, wo mittelst Pipette einzelne *Crenothrix* fäden zum Wachstum niedergelegt worden waren. Zunächst hatten sich fast kreisrunde, je nach dem Metallzusatz braungelbe oder braunschwarze Stellen von etwa 1 cm Durchmesser gebildet, die von Fadengewirr durchzogen erst etwas einsanken und dann zur Verflüssigung übergingen. Im mikroskopischen Bilde zeigte sich *Crenothrix* in allen Entwicklungsformen, aber auch wieder verunreinigende Stäbchen, welchen jedenfalls die Gelatinepeptonisierung zukommt. Die schönsten Kulturen ergaben Agarplatten, da hier naturgemäß keine Verflüssigung eintrat und somit das Wachstum am besten zu verfolgen war. Die Größe der Kolonien betrug wie aus Taf. II ersichtlich, im Durchschnitt 1—1½ cm; während wir im Mittelpunkt die Aufspeicherung als dichte je nach dem Zusatz braungelbe oder braunschwarze Kreise erblicken, sehen wir einen ganz aufgehellten Hof die Kolonien umgeben. Durch die punktweise Aussaat des Materials sind die übrigen Teile der Platte vollkommen intakt geblieben und die Nährbodensubstanz, ob Eisen oder Mangan, ist in der Agarmasse gleichmäßig und gleichfarbig verteilt, die Aussaatstellen aber sind so charakteristisch

sichtbar, daß die *Crenothrix* einwirkung sofort in die Augen springt.

Wie schon angegeben, waren im Vorrat Gelatine- und Agarplatten mit Manganpepton und Manganphospholaeticum gegossen worden, um gelegentlich besät zu werden; hierbei hatten sich öfters Verunreinigungen ergeben und die von selbst infizierten Platten wurden entfernt. Schließlich fand sich auch eine Agarmanganpeptonplatte, die genau in der Mitte eine Schimmelpilzkolonie trug und wegen dieses Zufalles, um das weitere Wachstum zu verfolgen, nicht vernichtet wurde. Nach acht Tagen hatte sich diese Kolonie sehr ausgebreitet, über 1 cm im Durchmesser, und die Aufspeicherung von MnO_2 war in sehr charakteristischer Weise ersichtlich; auch hier hatte sich um die äußerste Umrandung eine kreisrunde aufgehellte Zone gebildet. Obwohl die mikroskopische Prüfung das Bild einer absoluten Reinzucht bot, wurde doch der Sicherheit halber weitere Bestätigung durch Abimpfen herbeigeführt. Hierbei hat sich die von Herrn Dr. D u n z i g e r, Assistent des botan. Institutes der Münchener tierärztlichen Hochschule, empfohlene Zwetschengelatine zur Züchtung von Schimmelpilzen-0 ausgezeichnet bewährt, da sie sehr schöne Fruktifikation herbeiführt. Auch an dieser Stelle sage ich genanntem Herrn besten Dank für seine Mitteilungen. Mit dieser Reinzucht punktweise besäte Eisen- und Manganagarplatten ergaben sehr charakteristische Zuchten, welche in zweifellosester Weise die Aufspeicherung von Fe und Mn durch diesen Schimmelpilz zeigten; er erwies sich als ein *Aspergillus* und dürfte als der *Aspergillus glaucus* Link beschrieben sein. Diese Kulturen sind wegen ihrer Beweiskraft für die neu festgestellte Tatsache, daß auch Schimmelpilze sich an der Aufspeicherung von Fe und Mn beteiligen, dem Deutschen Museum für Naturwissenschaft und Technik zu München in konservierter Form zur Aufbewahrung übergeben worden.

Als Schlußergebnis dieser Ausführungen kann gesagt werden: „daß die Vermehrung von *Crenothrix polyspora* auf künstlichen festen und in flüssigen Nährböden ohne und mit Zusatz organischer Stoffe zwar gelungen ist, jedoch eine Reinzucht hierbei nicht erzielt wurde. Die angelegten Plattenkulturen aber ergaben in sichtbarer Form, wie aus Taf. II erhellt, die Aufspeicherung von Eisen und Mangan und die Einsaat von *Aspergillus* in Reinkulturen zeigte, daß außer den Eisenbakterien auch Schimmelpilze auf geeigneten Nährböden Fe und Mn aufspeichern; möglicherweise haben noch andere Mikroben dieselbe Fähigkeit. Ob bei den Versuchen mit *Crenothrix* die verunreinigenden Organismen in Symbiose mitwirken, ist noch zu untersuchen.“ —

Leider veranlaßte mich die verminderte Akkomodationsfähigkeit meiner Augen zum Abbruche meiner mikroskopischen Arbeiten und will Herr Privatdozent Dr. S ü p f l e, Assistent am Münchener Hygienischen Universitätsinstitute dieses Thema weiterbearbeiten.

Tafel-Erklärungen.

T a f e l I.

Die Photographien von Taf. I sind Aufnahmen von mit Karbolfuchsin gefärbten Trockenpräparaten. Die Aufnahmen erfolgten mit Zeißscher Ölimmersion. Apertur 1.4. Brennweite 3 mm; bei Fig. 1 und 2 kam das Projektionsokular IV und bei 3 und 4 das Kompensationsokular IV zur Verwendung.

Auf Fig. 1 und 2 sieht man bei 560-facher linearer Vergrößerung junge *Crenothrix*-Fäden in den Stadien lebhafter Teilung mit allen Übergängen von langen und



Fig. 1.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 2.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

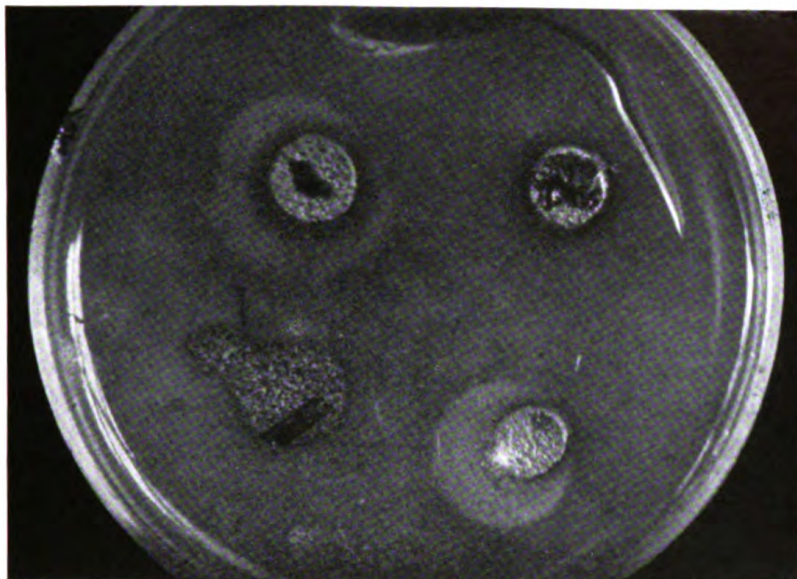


Fig. 1.

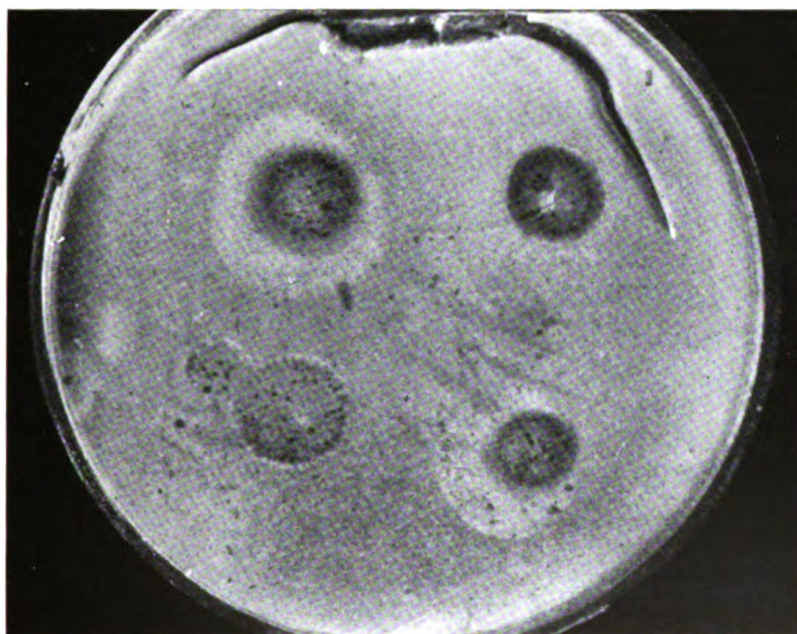


Fig. 2.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

kurzen, stäbchenförmigen Gebilden verschiedener Dicke bis zu den kugeligen Makro- und Mikrokonidien, in zum Teil zickzackförmiger Anordnung. Die zarte Scheide dieser jungen Fäden, welche am frischen Präparate eben noch erkennbar ist, ist im photographischen Bilde ausgeblieben.

Fig. 3 zeigt bei 1260-facher linearer Vergrößerung Fäden mit Makrokonidienbildung und bereits ausgebildeten Makrokonidien. Die sehr deutlich sichtbaren Scheiden haben sich teilweise schon entleert.

Fig. 4 zeigt bei 700-facher linearer Vergrößerung Büschel von jungen, dünnen, in Teilung begriffenen Fäden, die von Konidien herkommen, welche offenbar innerhalb der Scheide des Mutterfadens ausgekeimt haben.

Tafel II.

Fig. 1. Abdruck von einer farbigen Aufnahme: Agarplatte mit Eisenammoncitratzusatz und Aussaat einzelner *Crenothrix*-Fäden auf vier Punkte. Aufspeicherung von Eisen deutlich sichtbar.

Fig. 2. Abdruck von einer gewöhnlichen Aufnahme: Die aufgetrennten Zonen, welche durch Entziehung des Eisens entstanden sind, heben sich bei beiden Figuren genau unterschieden ab.

Nachdruck verboten.

Experimentelles über die Säurebildung des *Bacterium coli*.

Von Alb. Fischer und E. Buch Andersen, Kopenhagen.

Mit 3 Textfiguren.

Als das wichtige differentialdiagnostische Mittel, welches die Säurebildung für die Coligruppe ist, hat man sie viel untersucht, ohne doch näheres über die einzelnen Stufen anzugeben. Die hier zu erwähnenden Versuche haben das Ziel gehabt, die Säurebildung stufenweise zu verfolgen. Interessant würde es sein, wenn man unter gewissen bestimmten Versuchsbedingungen eine Säurekurve bekäme, die typisch für die betreffende Bakterie war. Eine typische Säurekurve würde ja zweifellos (im alkalischen Nährboden) bewirken, daß der Neutralisationspunkt zu einer ganz bestimmten Zeit nach dem Beginn des Versuches eintreffen würde.

Aus einigen orientierenden Versuchen ging hervor, daß die Versuchsbedingungen absolut gleich sein müssen, wenn man wünscht, vergleichbare Resultate zu bekommen. Besonders ist dieses bezüglich der Menge der Nährflüssigkeit, ihrer Zusammensetzung, der angewandten Base und der Temperatur, bei welcher die Säurebildung stattfindet, zu beachten.

Als Nährboden benutzten wir Peptonwasser folgender Zusammensetzung:

Pepton (Wittes)	1 %
Lactose	2 %
Natriumchlorid	0,5 %
Wasser	96,5 %

Dieses wurde in viereckige Tinkurflaschen (50 ccm Gehalt) verteilt.

Die Bakterie, welche wir zu den Versuchen angewandt haben, war in allen biochemischen, morphologischen und kulturellen Eigenschaften typisch für *Bact. coli* com. und war vom normalen Menschendarm isoliert.

Um Aufschlüsse über das Vorschreiten der Säurebildung zu erhalten, entnahmen wir mitunter aus den einzelnen Flaschen 5 ccm der Nährflüssigkeit, welche wir mit $\frac{1}{100}$ n-Lösungen titrierten (H_2SO_4 oder NaOH, je nachdem die Reaktion der Flüssigkeit alkalisch oder sauer war). Einige der gefundenen Zahlen sind in untenstehenden Tabellen angeführt. Um

ihre Bedeutung zu verstehen, ist es notwendig, einige Bemerkungen vorausszuschicken. Alle zu Titrationen und Proben angewandten Mengen der Nährflüssigkeit betrugen 5 ccm, und die sowohl in den Tabellen als anderswo angeführten Zahlen geben die Anzahl ccm $\frac{1}{100}$ n-Lösungen an, welche zur Neutralisation dieser Menge erfordert wird. Als Indikator benutzten wir Phenolphthalein. Enthielt der Nährboden Säure, so wurde seine Reaktion als positiv betrachtet und ein + vor die gefundene Zahl gesetzt; war er aber, wie z. B. am Beginn des Versuches, nicht sauer, sondern alkalisch, so wurde ein \div vorgesetzt.

Erstens wurde die Acidität der fertig bereiteten, sterilisierten Nährflüssigkeit untersucht. Wir fanden für diese Acidität, die von dem Peptongehalt herrührt, einen Wert, der dem von E. Roth¹⁾ gefundenen sehr gut entspricht. Danach wurde berechnet¹⁾, wie viele ccm $\frac{1}{100}$ n Base erforderlich waren, um der restierenden Nährflüssigkeit eine gewisse Alkaleszenz zu geben, und sie wurden zugefügt. Zuletzt setzten wir die Bakterien (ca. 0,5 ccm Peptonwasserkultur) zu, und das Ganze wurde in den oben angeführten Mengen in den Thermostat angebracht (37,5° C). Je nachdem der Versuch speziell darauf ausging, die einzelnen Stufen der Säurebildung zu untersuchen, oder einen konstanten Neutralisationspunkt zu erreichen, wurde mit kürzeren oder längeren Zeitintervallen titriert.

In den Tabellen geben die vertikalen Reihen die Säurebildung jeder Kultur an. Die Zahlen links bezeichnen die Reaktionen zu den Zeiten, welche von den Zahlen rechts angegeben werden, berechnet in Stunden von dem Beginn des Versuches (die Stunden in Zehntel geteilt). Die Kurven haben wir als Mittelwert mehrerer Reihen gebildet, da ja die einzelnen Titrationen mit gewissen Fehlern behaftet sind.

Tabelle I.

1	2	3	4	5	6
\div 3,5	0,0	\div 4,0	0,0	\div 4,0	0,0
\div 3,0	1,7	\div 4,0	1,3	\div 3,2	1,7
\div 2,8	3,5	\div 3,5	2,4	\div 2,6	3,5
+ 0,8	13,2	\div 3,3	3,3	\div 2,3	6,2
+ 2,7	17,3	\div 2,9	4,3	\div 1,1	12,7
+ 2,9	21,1	\div 2,5	5,3	+ 4,0	22,9
+ 3,8	24,5	\div 2,2	6,3	+ 6,0	36,4
		\div 1,0	12,8	+ 6,5	48,3
		+ 3,0	23,1	+ 7,0	57,9
		+ 6,0	36,6	+ 7,0	78,7
		+ 6,0	48,6		
				\div 4,0	0,0
				\div 3,2	3,3
				\div 3,0	3,5
				\div 1,0	13,1
				+ 2,7	17,2
				+ 2,8	21,0
				+ 3,9	24,4
				+ 5,9	44,2
				+ 6,2	46,2
				+ 7,1	61,9
				+ 7,8	74,6

Die hier angeführten Messungen zeigen den typischen Verlauf der Säurebildung; werden sie graphisch dargestellt, so bekommt man die typische Säurekurve, aus welcher deutlich hervorgeht, wie sich der Säuregehalt asymptotisch einem Maximum nähert (Fig. 1).

Etwas anders ist ihr Verlauf, wenn man eine Nährflüssigkeit, die schon von Bakterien sauer gemacht worden ist, plötzlich wieder alkalisch macht,

¹⁾ Arch. f. Hyg. Bd. 49. 1904. p. 199.

²⁾ Zu der Berechnung haben wir eine Formel $X = \frac{V}{5 \cdot 100} (a \div b)$ gebildet, die es uns ermöglicht, die Anzahl (X) ccm $\frac{1}{100}$ n. Base zu berechnen, welche zu V ccm Nährflüssigkeit mit Reaktion a gefügt werden soll, um ihr die Reaktion b zu geben. Wir können in diese Formel direkt Zahlenwerte mit der Bedeutung und den Vorzeichen einsetzen, welche wir in dem Journal benutzt haben.

wie in folgender Tabelle gezeigt wird. (Die Zahlen jeder Reihe werden in der nächsten rechts fortgesetzt).

Fig. 1.

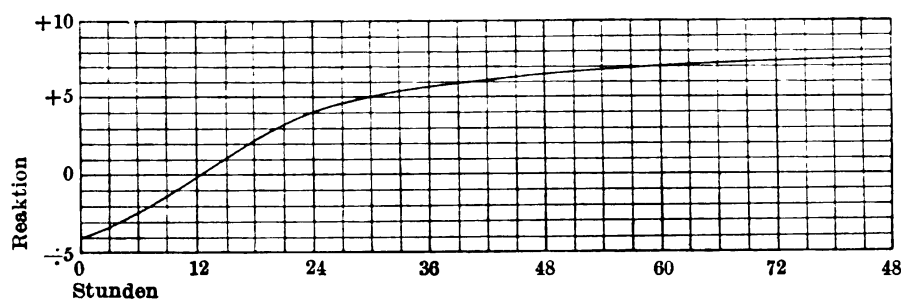
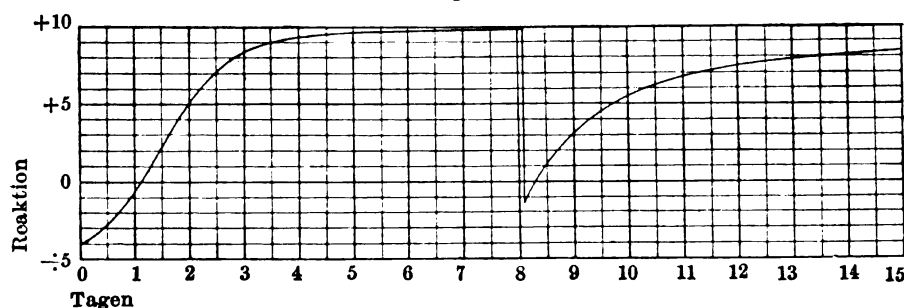


Tabelle II.

÷ 4,0	0,0	+ 5,8	44,2	+ 9,4	121,3	+ 9,0	178,8	+ 5,5	248,8	+ 8,4	298,0
÷ 3,8	1,7	+ 6,0	46,2	+ 9,5	123,6	+ 9,8	194,4	+ 5,7	249,8	+ 8,9	301,9
÷ 3,7	3,5	+ 7,0	62,0	+ 10,1	128,4	÷ 1,5	199,9	+ 6,1	252,3	+ 8,5	315,8
÷ 2,6	13,1	+ 8,4	74,6	+ 10,1	133,0	+ 0,6	204,3	+ 6,2	267,7	+ 8,6	320,3
÷ 2,1	17,3	+ 8,8	84,3	+ 10,3	146,4	+ 3,9	225,3	+ 6,8	273,8	+ 8,4	337,7
÷ 2,1	21,0	+ 9,1	100,2	+ 10,4	152,6	+ 4,4	229,2	+ 7,0	276,5	+ 8,5	341,4
÷ 1,1	24,4	+ 9,2	105,3	+ 10,0	172,3	+ 5,0	241,1	+ 7,3	290,3	+ 8,1	345,2

Graphisch in Fig. 2.

Fig. 2.



Der Unterschied zwischen dem ersten und dem zweiten Aufsteigen der Kurve ist leicht zu sehen. Bei diesem Versuche war es natürlich notwendig, mit einer größeren Menge Nährflüssigkeit zu arbeiten.

Wir haben auch den Einfluß der Anfangsbasidität geprüft. (Tabelle III). Es scheint, als ob die Kurven desto steiler werden, je größer der Basegehalt anfangs ist.

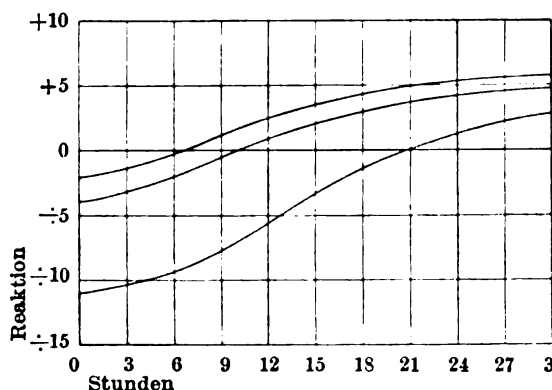
Tabelle III.

1		2		3		4		5	
÷ 2,0	0,0	÷ 2,0	0,0	÷ 4,0	0,0	÷ 4,0	0,0	÷ 11,0	0,0
÷ 0,8	4,7	÷ 1,5	4,8	÷ 2,5	4,8	÷ 2,4	4,8	÷ 10,0	5,1
+ 5,3	22,2	+ 5,3	22,2	+ 4,0	22,2	+ 3,5	22,2	÷ 8,5	7,3
+ 5,3	25,8	+ 5,6	25,9	+ 4,5	25,8	+ 4,0	25,8	÷ 7,5	9,2
+ 5,7	29,7	+ 6,0	29,8	+ 4,9	29,7	+ 4,6	29,8	+ 1,0	23,0

Graphisch in Fig. 3.

Die Tabellen sind aus einem größeren Zahlenmaterial ausgewählt und zeigen, daß die Säurekurve unter den erwähnten Bedingungen immer dieselbe typische Form hat, was natürlich zu erwarten war. Bemerkenswert

ist es, daß die Kurven alle ihre größte Neigung haben, wenn die Flüssigkeit ungefähr neutral ist. In Kurve 2 scheint das sekundäre Maximum tiefer zu liegen als das primäre. Einige Versuche über die Bedingungen,



welche erforderlich sind, um einen Neutralisationspunkt mit fester Lage zu erlangen, sollen nur erwähnt werden. Indem wir immer die Bakterien von den vorausgehenden zu den folgenden Kulturen überführten, ergab es sich, daß der Neutralisationspunkt nicht fest lag, sondern ein schwaches Vorrücken zeigte. Die Messungen waren aber nicht sehr zuverlässig, so daß wir auf die Angabe von Zahlen verzichten.

Kopenhagen, den 15. Dezember 1911.

Nachdruck verboten.

Die Entwicklungsgeschichte, Morphologie und Cytologie des *Azotobacter chroococcum* Beijer.¹⁾

Vorläufige Mitteilung.

Von Prof. Dr. Adam Prażmowski, Krakau.

Zu den interessantesten Mikroorganismen gehört unstreitig der im Jahre 1901 von Beijerinck entdeckte und benannte *Azotobacter chroococcum*. Interessant ist er zuerst in physiologischer Beziehung, da er zu den wenigen Mikroorganismen gehört, die sich mit dem freien Stickstoff der Atmosphäre nicht nur ernähren können, sondern auch erwiesenermaßen diese Stickstoffquelle jeder anderen vorziehen. Nicht minder interessant ist er aber durch seine Vielgestaltigkeit, indem er in seinen verschiedenen Entwicklungsphasen und unter dem Wechsel der äußeren Bedingungen sehr verschiedene Formen annimmt, eine Eigenschaft, welche wohl manchen Forscher veranlaßte, diesen Mikroben mit dem Kollektivnamen „*Azotobacter-Organismen*“ zu bezeichnen und seine Zugehörigkeit zu den Bakterien in Frage zu stellen. Schon Beijerinck hat in seiner ersten Publikation über diesen Mikroben drei Hauptformen seiner normalen Entwicklung unterschieden: In der Jugend kurze ($1\frac{1}{2}$ —2 mal so lange, als breite) Stäbchen, die sich später in winzige, von dicken Gallerthüllen umgebene Kokken verwandeln, welche sich schließlich in größere, sphärische und zu *Sarcina*-artigen Paketen sich vereinigende Formen umgestalten. Diese letztere Formen hält Beijerinck für Dauerformen, ohne sich über die Morphologie derselben näher auszusprechen, bemerkt jedoch, daß dieselben keine eigentlichen Sporen (wohl Endosporen) sind. Anschließend an diese normalen Entwicklungsformen beschreibt Beijerinck noch

¹⁾ Über dasselbe Thema wurde vom Verfasser am 4. Dezember d. J. in der mathematisch-naturwissenschaftlichen Sektion der Akademie der Wissenschaften in Krakau referiert.

andere Formen, wie riesige Diplokokken und kugelige, mit Fettröpfchen angefüllte Riesenzellen, die er für Involutionsformen hält. Spätere Forscher (Freudenreich, Heinze, Hugo Fischer, Krzemieniewski u. A.) haben den Pleomorphismus des *Azotobacter* noch bedeutend vermehrt und beschreiben zum Teil als Involutions-, zum Teil als normale Gestaltungs-Formen des *Azotobacter* noch lange, ungegliederte oder gegliederte Fäden, *Streptococcus* fäden und sphärische Zellen von unregelmäßiger, eckiger Gestalt. Allein sowohl Beijerinck als auch seine Nachfolger unterließen es, nachzuweisen, daß diese verschiedenen Gestalten wirklich zueinander gehören und genetisch miteinander zusammenhängen, und zu erforschen, wie dieselben eine aus der anderen entstehen und welche physiologische und biologische Rolle in den Lebenserscheinungen des *Azotobacter* ihnen zukommt. Nur Krzemieniewski stellte fest, daß die am Lebensende entstehenden *Sarcina*-formen nach Überimpfung in frische Nährsubstrate ihre Außenhüllen abwerfen und zu kurzen Stäbchen auskeimen, die sich weiter durch Zweiteilungen vermehren und die für *Azotobacter* charakteristischen Doppelstäbchen bilden.

Alle diese Gestaltungsformen, außerdem noch zahlreiche andere, welche von keinem meiner Vorgänger beobachtet bzw. beschrieben worden sind, sind mir schon in meinen ersten *Azotobacter* kulturen entgegengetreten. Sie erschienen manchmal so unvorhergesehen, rapid und massenhaft, daß ich anfangs Zweifel hegte, ob dieselben tatsächlich zu demselben Organismus gehören. Dies veranlaßte mich, die Entwicklungsgeschichte und Morphologie des *Azotobacter chroococcum* zum Gegenstand eines eingehenden Studiums zu machen. Die Ergebnisse dieses Studiums werfen so viele neue Streiflichter auf die Organisation der Bakterienzelle und ihre feinere Struktur, sowie auf die große Anpassungsfähigkeit der Bakterien, nicht nur ihr Leben, sondern auch die äußere Form dieses Lebens den wechselnden Bedingungen der Umgebung anzupassen, daß ich mich entschlossen habe, dieselben schon jetzt auszugsweise zur Veröffentlichung zu bringen. Selbstverständlich muß ich in dieser kurzen Mitteilung auf die Erörterung der allgemeinen Gesichtspunkte, die sich aus meinen Untersuchungen für die Cytologie und Systematik der Bakterien ergeben, verzichten und kann dieses Thema erst in der ausführlichen Publikation zur Sprache bringen.

An dieser Stelle mögen nur einige Worte den angewandten Untersuchungsmethoden gewidmet werden. Die ganze Lebensgeschichte des *Azotobacter* und die inneren Vorgänge, die sich während der Entwicklung in seinen Zellen abspielen, habe ich am lebenden Material unter den verschiedenen äußeren Bedingungen in den feuchten Kammern direkt unter dem Mikroskop verfolgt. Die so gewonnenen Beobachtungen wurden alsdann auf mikrochemischem Wege und mit Hilfe der verschiedenen bekannten Färbungsmethoden verifiziert. Zu mikrochemischen Reaktionen und zu den verschiedenen Tinktionen wurde stets dasselbe, in der feuchten Kammer herangezüchtete und zuvor lebend beobachtete Material verwendet. Dieses Verfahren brachte — abgesehen von der absoluten Sicherheit in bezug auf die Reinheit der Kultur — zwei wesentlich wichtige Vorteile mit sich: 1. daß das zur Prüfung bestimmte Material in jedem beliebigen Entwicklungsstadium genommen werden konnte und alsdann in bezug auf Alter, Entwicklungsgrad und morphologische Gestaltung der einzelnen Individuen

durchaus gleichmäßig war; 2. daß es mir möglich war, die durch die verschiedenen Fixierungs- und Tinktionsmethoden herbeigeführten Strukturveränderungen in den Zellen selbst mit Hilfe der zuvor an demselben Material *in vivo* gemachten Beobachtungen zu kontrollieren und gewissermaßen auch den Grad dieser Veränderungen festzustellen. Selbstverständlich wurden die auf diesem Wege gewonnenen Resultate durch Beobachtungen an aus parallel angestellten Kulturen im großen gewonnenem und ebenso behandeltem Material überprüft.

Nicht unerwähnt möchte ich lassen, daß diese Untersuchungen im agrikulturchemischen Institut des Herrn Prof. Emil Godlewski (senior) ausgeführt wurden, welcher mir das bakteriologische Arbeitszimmer und die übrigen Einrichtungen und Utensilien des Instituts zu diesem Zwecke bereitwilligst zur Verfügung stellte, wofür ich demselben meinen innigen und herzlichsten Dank an dieser Stelle ausspreche.

Die morphologische Gestaltung des *Azotobacter chroococcum* Beij. wird durch die äußeren Bedingungen seiner Wohnstätte und überhaupt des Mediums, in welchem er zur Entwicklung gelangt, stark beeinflusst. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, sind in der Entwicklung des *Azotobacter* drei Lebens- bzw. Gestaltungsformen zu unterscheiden: 1. normale Lebensformen, in welchen er unter normalen, natürlichen Verhältnissen vorkommt; 2. Anpassungsformen an solche Lebensbedingungen, denen er auch in der Natur zeitweise und vorübergehend oder auch zeit seines Lebens ausgesetzt ist; 3. Involutionsformen, welche er unter anormalen und sein Leben bedrohenden äußeren Einflüssen annimmt, und welche ebenfalls als Anpassungsformen an diese Einflüsse anzusehen sind, sich jedoch von den sub 2 erwähnten Formen dadurch unterscheiden, daß sie nur bei kurzer Dauer dieser Einflüsse in die normalen Formen zurückkehren, bei längerer Einwirkung aber einer vollständigen Degeneration und Zerfall der Leibessubstanz anheimfallen.

Normale Lebensformen des *Azotobacters* kommen hauptsächlich in seiner natürlichen Wohnstätte, als welche ein humushaltiger und nicht zu kalkarmer, fruchtbarer Boden zu betrachten ist, vor. In künstlichen Nährmedien entwickelt er sich normal nur dann, wenn in denselben annähernd gleiche Bedingungen, wie in seiner natürlichen Wohnstätte, geschaffen werden, was — günstige Ernährungsverhältnisse vorausgesetzt — am ehesten bei festen Agarnährböden zutrifft. In flüssigen Nährmedien kann eine normale Entwicklung in der Regel nur dann erreicht werden, wenn man für seine Kultur sehr dünne, kapillare Flüssigkeitsschichten anwendet und gleichzeitig für ausgiebige Aëration sorgt¹⁾. Unter gewissen Ernährungsbedingungen unterliegt seine morphologische Ausbildung gewissen Abweichungen resp. Modifikationen und es entstehen dann die sogenannten Anpassungsformen. Luftmangel bzw. Überfluß an gewissen Gasen, Nährstoffen oder anderen Lebensfaktoren bewirken schließlich Krankheitserscheinungen und abnorme Lebensformen (Involutionsformen). Allgemein kann an dieser Stelle nur so viel gesagt werden, daß *Azotobacter* zu den empfind-

¹⁾ Wie sich *Azotobacter* im Süß- und Meerwasser verhält, wo er bekanntlich auf Algen und anderen Wasserpflanzen sich ansiedelt, darüber habe ich nur wenige oder gar keine Erfahrungen. Hier ist nur von der im fruchtbaren Acker- und Gartenboden stets vorkommenden und aus demselben leicht zu isolierenden Bodenform die Rede.

lichsten und auf äußere Einflüsse sehr stark reagierenden Organismen gehört; dies offenbart sich nicht nur in seinen physiologischen Lebensäußerungen, sondern auch in morphologischer Gestaltungsweise.

Wie immer aber sich sein Gestaltungstrieb äußert und wie zahlreich auch seine morphologischen Gestalten sein können, lassen sich dieselben stets auf zwei Grundformen zurückführen, die seinen normalen Entwicklungsgang charakterisieren. Diese Grundformen sind: 1. die Stäbchenform, in welcher er zumeist als Doppelstäbchen (*Diplobacterium*) in seiner Jugend und zur Zeit seiner ausgiebigsten Wachstums- und Vermehrungsperiode auftritt, weshalb diese Form als vegetative Form im Folgenden bezeichnet werden mag; 2. die Kugel- oder Coccusform, welche sein reifes Alter resp. seine Fruktifikationsperiode charakterisiert. In dieser letzteren Form, welche unter gewissen Bedingungen auch weiter vermehrungsfähig ist, geht er auch in sein letztes Lebensstadium, das Ruhe- oder Sporenstadium über.

Der normale Entwicklungsgang des *Azotobacter chroococcum* kann am leichtesten im hängenden Tropfen in der feuchten Kammer direkt unter dem Mikroskop in allen seinen Stadien verfolgt werden. Das Gelingen solcher Kulturen hängt aber davon ab, daß alle Bedingungen einer normalen Entwicklung strikte eingehalten werden, daß also nicht nur für die nötigen Nährstoffe, sondern auch für die übrigen Lebensfaktoren, insbesondere für genügenden Luftzutritt vorgesorgt wird. In meinen Kulturen habe ich in der Regel Sporenmaterial zur Aussat benutzt, was die Bequemlichkeit bietet, daß in derselben Kultur die ganze Entwicklung von der Sporenbildung bis zur Fertigbildung von neuen Sporen ununterbrochen in allen Stadien verfolgt werden konnte.

Die *Azotobacter*-Sporen (die sog. *Sarcina*-formen Beijerincks und anderer Autoren) sind verhältnismäßig große, kugelige oder sphärische Zellen, welche bald als Einzelzellen, bald als Diplokokken oder zu mehreren bis sehr vielen vereinigt vorkommen und im letzteren Falle Anhäufungen oder Pakete von unregelmäßiger Gestalt, nie aber die für echte *Sarcinen* charakteristische Würfelpaketform aufweisen. Die einzelnen Sporen sind von einer dicken und derben, doppelt konturierten Membran umgeben, die einen bei schwachen Vergrößerungen meist stark lichtbrechenden, bei starken, namentlich Immersionssystemen mehr matten und anscheinend homogenen Inhalt umschließt. Dies trifft jedoch nur für vollkommen ausgereifte Sporen zu; denn in noch nicht ganz reifen Sporen sieht man auch bei Immersionssystemen 1—4 stärker lichtbrechende Körperchen im Sporenhalt liegen. Durch Behandlung mit Jodjodkalium, namentlich nach Aufhellung der Sporen, durch färberische Methoden sowie durch direkte Beobachtung des Keimungsprozesses kann man sich überzeugen, daß der anscheinend ganz homogene Inhalt der Spore (abgesehen von den in nicht ganz ausgereifen Sporen vorkommenden glänzenden Körperchen) aus zwei wesentlich verschiedenen Teilen zusammengesetzt ist: Die Mitte der Spore nimmt ein der Masse nach den Hauptbestandteil des Sporenhaltendes bildender Körper, der sich mit Anilinfarben (bei stärkerer Konzentration oder längerer Einwirkung verdünnter Lösungen) intensiv färbt, den ich vorläufig als Zentralkörper bezeichnen will, weil er große Ähnlichkeit mit Bütschlis Zentralkörper anderer Bakterien hat, während der übrige periphere Teil aus einer homogenen, sich nur schwach färbenden Substanz besteht. Bei stärkeren Vergrößerungen und durch Differenzialfärbungen kann man sich

leicht überzeugen, daß der „Zentralkörper“ der Spore aus zwei sich färberisch und wohl auch mikrochemisch verschieden verhaltenden Substanzen besteht, aus einer Grundsubstanz, die sich gegenüber den Farbstoffen ähnlich verhält bzw. in gleichem Sinne färbt, wie die den Zentralkörper umgebende periphere Wandschicht und aus verschiedenen geformten der Grundsubstanz eingebetteten und sich stark färbenden Granulis. Die direkte Beobachtung des Keimungsprozesses lehrt, daß mit dem Erwachen der Spore zu neuem Leben beide Substanzen sich gewissermaßen auflösen und miteinander vermischen, wodurch der Inhalt der Spore ein homogenes Aussehen erlangt. Nach einiger Zeit treten in diesem homogenen Inhalte dunkle, bei hoher Einstellung stärker lichtbrechende Flecke von bogiger oder halbmondförmiger Gestalt, zuerst an der einen Seite der Spore, dann auch auf der entgegengesetzten Seite, die allmählich an Größe zunehmen, mit ihren bogigen Armen sich einander nähern und schließlich zu einem zentralen stark lichtbrechenden Körnchen verschmelzen, welches alsbald sich in zwei Tochterkörnchen teilt, die sich nochmals teilen, so daß schließlich im Sporenhalte vier stark lichtbrechende Körnchen erscheinen, die anfangs noch mitten im Zellinhalt liegen, bald aber auseinanderrücken und eine mehr periphere Lage einnehmen. Gleichzeitig mit dem Erscheinen dieser Körnchen differenziert sich auch der übrige Inhalt der Spore in einen die Mitte derselben einnehmenden Zentralkörper, welcher die vier stark lichtbrechenden Körnchen einschließt und selbst ziemlich stark lichtbrechend wird und einen denselben allseitig umschließenden und der Sporenhaut anliegenden dunkleren peripherischen Teil. In diesem Zeitpunkt ist der junge Keimling des *Azotobacter* schon vorgebildet und braucht nur nach außen zu gelangen, um ein selbständiges Leben zu beginnen. Er zieht sich nun zusammen, schmiegt sich an irgendeiner Stelle der Sporenhaut an, während sein entgegengesetztes Ende sich von derselben zurückzieht. Die Sporenhaut wird jetzt an der Anheftungsstelle des Keimlings nach und nach resorbiert und durch die auf diese Weise entstandene Öffnung dringt der Keimling mit seinem Vorderende nach außen hervor, während sein Hinterende noch in der Sporenhaut stecken bleibt. Schließlich wird auch dieser Teil aus der Sporenhaut befreit, womit der Keimungsprozeß der Spore beendet wird. Die Keimungszeit dauert je nach Alter der Sporen, Temperatur und anderen äußeren Umständen 8–20, manchmal sogar bis 30 Stunden.

Der junge Keimling stellt einen Coccus von kugeliger Gestalt dar, welcher in einer anscheinend homogenen Inhaltssubstanz vier stark lichtbrechende und periphere gelegene Körnchen enthält und von einer dünnen Membran umgeben ist. Bei stärkeren Vergrößerungen (Ölimmersion) und günstigen Beobachtungsbedingungen kann man schon am lebenden Keimling, sonst aber nur durch Tinktion wahrnehmen, daß die peripherischen, lichtbrechenden Körnchen durch ein feines Netz einer dichteren und sich färberisch ebenso, wie die lichtbrechenden Körnchen verhaltenden Substanz miteinander verbunden sind. Die Keimlingszelle gibt jetzt das Bild einer fein wabenartigen oder alveolären Struktur des Zelleibes, wie dieselbe von Bütschli, Schaudinn u. a. für andere Bakterien beschrieben und abgebildet wird; sie ist auch meines Erachtens nichts anderes, als ein Zustand der Zelle, in welchem die Kernsubstanz der *Azotobacter* zelle im ganzen Zelleibe diffus verteilt ist, wie die weitere Entwicklung des Keimlings beweist.

Die nun folgenden cytologischen Erscheinungen in der weiteren Ent-

wicklung des Keimlings sind schwer zu verfolgen, weil *Azotobacter* in diesem Entwicklungsstadium (ebenso, wenn auch in geringerem Maße, während der Keimung) sich sehr empfindlich gegen starkes Licht zeigt, welches die jungen Zellen stark beeinflußt und desorganisiert. Trotzdem ist es mir gelungen, dadurch, daß das mikroskopische Gesichtsfeld dauernd verdunkelt gehalten und nur auf flüchtige Augenblicke behufs Beobachtung beleuchtet wurde, auch die nächsten Veränderungen an einzelnen Keimlingen direkt zu beobachten. Andere Tropfenkulturen, die gleichzeitig angestellt im Thermostaten bei derselben Temperatur dauernd im Dunkeln gehalten wurden und in welchen die Sporen massenhaft zur Auskeimung gelangten, bestätigten übrigens die Richtigkeit der direkten Beobachtung bezüglich der weiteren Evolution des Keimlings. Letztere beruht nun darauf, daß der Keimling sich in die Länge streckt und die in ihm enthaltenen vier glänzenden Körnchen sich noch einmal teilen, so daß im ganzen der junge Keimling 8 solche Körnchen enthält. Diese Körnchen verteilen sich in dem jetzt ovalen Kokkus in der Weise, daß je 4 sich an den entgegengesetzten Enden des verlängerten Kokkus ansammeln worauf zwischen ihnen eine Scheidewand angelegt wird und der Keimling in zwei kurze halbkugelige oder sphärische Tochterzellen zerfällt. Nach erfolgter Teilung fließen die einzelnen Körnchen jeder Zelle unter Auflösung ihrer Substanz zu einem einzigen stark lichtbrechenden Körperchen zusammen, welches die Mitte der Zelle einnimmt und mit einer hellen, nach außen scharf durch eine Hautschicht abgegrenzten Substanz sich umgibt. Dieses Körperchen ist nicht anderes, als der individualistische Zellkern der *Azotobacter*-zelle. Er stellt ein im Verhältnis zur ganzen Zelle ziemlich großes, stark lichtbrechendes Korn von kugelige Gestalt dar, welches in seiner Hauptmasse aus Chromatinsubstanz besteht und von einem hellen Hof der achromatischen Kernsubstanz umgeben ist; letztere ist nach außen durch eine deutlich gezeichnete Hautschicht abgegrenzt.

Mit der Ausbildung des individualisierten Zellkernes als besonderen Organs der Zelle tritt *Azotobacter* in ein neues Lebensstadium ein: das der vegetativen Entwicklung und Vermehrung. Die aus der ersten Teilung des Keimlings hervorgegangenen Tochterkokken strecken sich stark in die Länge, nehmen zylindrische Gestalt an, verwandeln sich bald in Doppelstäbchen und fangen an sich durch rasch aufeinander folgende Teilungen zu vermehren. Jeder Teilung der Zelle geht die Teilung des Zellkerns voraus und leitet dieselbe ein. Ich habe zu wiederholten Malen an lebenden ganz jungen und älteren vegetativen Zellen die Teilung der Zellkerne direkt unter dem Mikroskop verfolgt und bin auf Grund dieser Beobachtungen zur Überzeugung gelangt, daß dieselben sich in keinem wesentlichen Punkte von den unzweifelhaften, echten Zellkernen höherer Pflanzen unterscheiden und in cytologischer und physiologischer Beziehung die gleiche Rolle spielen. Ihre Natur als echte Zellkerne wird auch durch die verschiedenen in Anwendung gebrachten Kerntinktionsmethoden unzweifelhaft bewiesen, worauf jedoch an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden kann.

Die Kernteilungen sind an lebenden Zellen nur schwierig zu verfolgen, weil das Zellplasma sich in solchen Zellen in fortwährender Bewegung befindet, an welcher auch der Zellkern, bzw. die aus ihm hervorgegangenen Tochterzellkerne regen Anteil (ob aktiv oder passiv ist schwer zu entscheiden) nehmen. Man kann jedoch sehen, daß die Zellkernteilung in der Weise vor sich geht, daß die chromatische Substanz des Zellkerns sich

vergrößert und in zwei Körnchen spaltet, die sich voneinander entfernen, öfters jedoch durch einen schmalen, geschlängelten Streifen derselben Substanz miteinander in Verbindung bleiben. Nach vollendeter Zweiteilung des Chromatinkörpers nimmt der Zellkern eine tonnenförmige Gestalt mit zwei an den entgegengesetzten Enden der Tonne polar liegenden Chromatinkörnern. Nun scheinen die beiden Chromatinkörnchen sich noch einmal zu teilen, was jedoch direkt nicht beobachtet wurde, da jetzt das Zellplasma in lebhaft strömende Bewegung gerät, von welcher der Zellkern fortgerissen wird und seine Lage im Zellinnern fortwährend wechselt; man sieht jedoch nach einiger Zeit, wobei das Zellplasma sich noch in strömender Bewegung befindet, vier stärker lichtbrechende Körnchen im Zellinnern erscheinen, welche nach Ausbildung der Scheidewand wieder verschwinden und an deren Stelle in jeder Tochterzelle je ein individualisierter Zellkern von der gleichen Beschaffenheit, wie oben beschrieben, zum Vorschein kommt. Es ist aber möglich und ich halte es sogar für wahrscheinlich auf Grund von Beobachtungen, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann, daß der Zellkern nach vollzogener Zweiteilung sich nicht weiter teilt, sondern daß aus dem Zytoplasma sich zwei neue Körnchen der Chromatinsubstanz herausdifferenzieren, die sich mit den aus der Zweiteilung des Zellkerns hervorgegangenen Chromatinkörperchen in Wechselwirkungen treten und sich dann an der Ausbildung der Scheidewand beteiligen. In diesem Falle müßte man annehmen, daß die aus den 8 Chromatinkörnchen des Keimlings herausdifferenzierten Individualzellkerne der Tochterzellen nicht die ganze Chromatinsubstanz des diffusen Zellkernes in sich aufnehmen, vielmehr ein Teil dieser Substanz im Zellplasma verbleibt. Auf jeden Fall ist es Tatsache, daß im Teilungsstadium der Zelle und kurz vor der Ausbildung der Scheidewand vier Individualzellkerne im Zelleibe zu finden sind, öfters aber in der Zelle nur vier Chromatinkörner erscheinen, die im Plasmawandbelag verteilt sind. Man sieht auch öfters, daß zur Zeit der Anlage der Scheidewand in der sich teilenden Zelle individualistische Zellkerne an den beiden Polen wieder zum Vorschein treten, während in der Mitte, wo die Scheidewand angelegt wird an beiden Seiten der Mutterzellwand Chromatinkörnchen zu sehen sind, die sich in irgendwelcher Weise, — wahrscheinlich durch Verschmelzung und Spaltung —, an der Ausbildung der neuen Zellwand beteiligen.

Nach der Ausbildung der Zellwand ist in den neu entstandenen Tochterzellen der individualisierte Zellkern sowohl in lebenden Zellen, soweit dieselben nicht infolge starker Schleimbildung mattglänzend und undurchscheinend sind, als auch durch Färbemethoden stets sichtbar, bezw. nachweisbar. Er befindet sich jetzt im Ruhestadium und behält dasselbe, solange die Zelle sich im Wachstum befindet, um mit beginnender neuer Zweiteilung der Zelle wieder in Aktion zu treten.

Die vegetativen Stäbchen des *Azotobacter* sind so allgemein bekannt, und so oft beschrieben worden, daß ich dieselben mit wenigen Worten abfertigen kann. Bekanntlich treten dieselben zumeist in Form von Doppelstäbchen auf; doch sind auch Drei- und Vierstäbchen nicht selten; zuweilen kommen auch längere Verbände vor. Als Einzelstäbchen erscheinen sie nur unmittelbar nach Auseinanderfallen der Doppelstäbchen. Dies geschieht in der Regel nach Auswachsen des Stäbchenpaares zur doppelten Länge in einem Zeitpunkt, wo die beiden Zellkerne für die nächste Generation in der Zelle schon vorgebildet sind und die Scheidewand angelegt wird; die Ausbildung der letzteren und ihre Spaltung in zwei Lamellen er-

folgt gewöhnlich erst nach vollzogener Trennung der beiden Mutterstäbchen.

Unter normalen Lebensbedingungen und bei ausgiebiger Sauerstoffzufuhr gehen die vegetativen Stäbchen kurz nach ihrer Ausbildung in den Schwärmerzustand über. In diesem Falle sind die Stäbchen zumeist sehr lebhaft beweglich; nicht nur Einzel- und Doppelstäbchen, sondern auch längere, aus 3—4 und mehr Gliedern bestehende Ketten schwärmen lebhaft umher. Die Art und Weise, wie die Schwärmer umherschweben, ließ schließen, daß die Stäbchen peritrich begeißelt sein müssen und dieser Schluß wurde durch nach Löfflers Methode ausgeführte Tinktionen vollauf bestätigt. An isoliert liegenden Einzel- und Doppelstäbchen findet man 9—12 sehr lange, feine, peitschenartige Geißeln, die um das Vielfache die Länge des Stäbchens übertreffen und peritrich vom ganzen Zelleibe entspringen; Stellen, wo mehrere Zellen gruppenweise nebeneinander liegen, machen den Eindruck, als wenn die Zahl der Cilien noch größer wäre. Mit dem Alter der Kultur geht die Zahl der Cilien herunter, doch beträgt ihre Zahl für vegetative Stäbchen noch immer 4—6. Auch in späteren Lebensstadien zur Zeit der Fruktifikation, wo die Stäbchen in Kokken sich verwandeln, behalten letztere — günstige Bedingungen vorausgesetzt — ihre Beweglichkeit, doch wird die Zahl der Geißeln auf 1—2 reduziert; auch Kolonien von solchen Kokken die mit Schleimhäuten umgeben sind, habe ich öfters schwärmen gesehen. In allen diesen Fällen behalten die Geißeln ihren ursprünglichen Charakter: sie sind lang, fein und peitschenartig gewunden. Andererseits wäre noch zu erwähnen, daß es auch Bedingungen gibt, unter welchen die Schwärmfähigkeit des *Azotobacter* gar nicht zur Geltung kommt und derselbe zeit seines Lebens unbeweglich bleibt; in solchen Kulturen habe ich nach Geißeln vergebens gesucht; diese waren nur in schwärmenden Kulturen, dann aber stets und sicher nachzuweisen.

Die vegetative Lebensperiode des *Azotobacter chroococcum* hält kürzer oder länger je nach den Ernährungsbedingungen, Temperatur, Luftzutritt und anderen äußeren Umständen an; zuweilen ist sie bei gleichen Temperatur- und Luftzutrittsverhältnissen schon nach Verlauf von 20 oder weniger Stunden beendet; in anderen Fällen erstreckt sie sich auf mehrere (5—6) Tage. Gegen Ende dieser Periode werden die Zellteilungen verlangsamt, die neu entstandenen Glieder werden kürzer und nehmen eine mehr sphärische oder zylindrische Form mit abgerundeten Enden an, zuweilen auch mit einer an den freien Polen der kurzgliedrigen Doppelstäbchen auftretenden schnabelartigen Ausstülpung. Mit der Ausbildung dieser Form ist die vegetative Lebensperiode des *Azotobacter* beendet; er tritt jetzt in sein zweites Entwicklungsstadium, das Fruktifikationsstadium über, welches das formenreichste und überhaupt das merkwürdigste dieses an merkwürdigen Lebenserscheinungen überreichen Lebewesens ist.

Der Übergang der vegetativen Formen in die Fruktifikationsformen vollzieht sich im allgemeinen ziemlich gleichmäßig. Nachdem die kurzgliedrigen sphärischen und zumeist kurz geschnäbelten Formen sich ausgebildet haben, zieht sich der Zellinhalt aus dem Schnäbelchen zurück und nimmt eine kugelige Gestalt an; gleichzeitig verquillt die Mutterzellmembran und löst sich in Schleim auf, wodurch die im Zellinnern vorgebildeten Kokken sich voneinander entfernen, jedoch durch die verquellende Schleimhülle der Mutterzellmembran noch zusammengehalten werden. Gleichzeitig mit dieser Veränderung der äußeren Form gehen auch im Zellinhalte wichtige

Veränderungen vor. Noch bevor die Mutterzellmembran verschleimt, tritt in der Zelle der Zellkern als individualisiertes und verhältnismäßig großes Zellorgan scharf hervor; neben ihm erscheinen im Zellinhalt noch andere stärker lichtbrechende Körperchen oder Tröpfchen, die mikro- und makrochemisch die charakteristischen Reaktionen des Glykogens geben. Augenscheinlich sammelt sich das Glykogen als Reservestoff für die beginnende Fruktifikations- und Ruheperiode des *Azotobacter* an; es ist stets in geringerer oder größerer Menge auch in den fertigen Sporen nachweisbar.

Die weitere Entwicklung der so entstandenen Kokkusformen hängt von den äußeren Umständen und Ernährungsbedingungen ab. Auf festem Agarnährboden und in flüssigen Nährmedien bei ausgiebigem Sauerstoffzutritt, im letzteren Falle namentlich beim Austrocknen der Flüssigkeit und Erschöpfung an Nährstoffen werden die Kokken direkt in Sporen umgewandelt. In diesem Falle löst sich die verquellende Mutterzellmembran unter zunehmender Quellung nach und nach auf und ist nur in den Anfangsstadien der Verquellung mit Methylenblau und anderen Farbstoffen nachzuweisen; sie wird durch diese Farbstoffe koaguliert und schlägt sich als eine zumeist dünne, intensiv gefärbte flockige Hülle ohne scharfe Umrisse um den Kokkus nieder. Im Kokkus selbst, welcher inzwischen sich mit einer neuen, fein konturierten Membran umgeben hat, nimmt jetzt der stark vergrößerte und scharf differenzierte Zellkern eine exzentrische Lage an der Peripherie der Zelle ein, während das Cytoplasma sich an der dem Zellumen zugewendeten Seite des Zellkerns ansammelt und eine charakteristische Schichtung zeigt; die an den Zellkern unmittelbar angrenzende Plasmazone wird hyalin und zeigt die gleiche Beschaffenheit wie die den Chromatinkörper des Zellkerns umhüllende achromatische Substanz; die weiter nach hinten gelegenen Schichten des Zytoplasmas werden immer dichter und schließen mit einer scharf konturierten, stärker lichtbrechenden und halbmondförmig gestalteten Hautschicht ab. Der Kokkus macht jetzt den Eindruck, als wenn in seinem Inneren sich der Inhalt zu einer neuen Zelle geformt hätte. Die weitere Entwicklung dieses Zustandes beweist in der Tat, daß diese Anschauung sich mit der Wirklichkeit deckt: die *Azotobacter* zelle tritt jetzt in einen Zustand über, in welchem die Kernsubstanz sich mit dem Cytoplasma vermengt. Man kann diese neugeformte Zelle mit Bütschli als „Zentralkörper“ bezeichnen; da jedoch dieser Terminus einen Zustand der Bakterienzelle bezeichnet, in welchem die Kernsubstanz diffus im Cytoplasma verteilt ist, dies jedoch für die fraglichen Zustände der *Azotobacter* zellen nicht oder nicht immer zutrifft, so scheint es mir gerechtfertigt zu sein, für diese Zustände einen neuen „terminus technicus“ zu gebrauchen und dieselben als „Kern- oder Nuklearzellen“ zu bezeichnen. Charakteristisch für diese Nuklearzellen ist der Umstand, daß in denselben der individualisierte Zellkern nicht immer oder wenigstens nicht für die ganze Zeit ihres Bestehens verschwindet, vielmehr sich unter Umständen leicht regeneriert und wieder zum Vorschein tritt; nicht minder charakteristisch ist der weitere Umstand, daß die Hauptmasse des Cytoplasmas, die sich um den noch individualisierten Zellkern ansammelt oder bei diffuser Verteilung der Kernsubstanz mit letzterer vermengt, die gleiche Beschaffenheit, wie die übrige Kernsubstanz annimmt.

Der im Kokkus zur Nuklearzelle angesammelte Zellinhalt, welcher an der dem peripherischen Zellkern gegenüberliegenden Seite von der Zell-

membran durch eine hyaline Wandschicht getrennt ist, kann sich unter Umständen unmittelbar zur Spore verwandeln, indem nach außen um die Nuklearzelle und den Wandbelag eine derbe doppelt konturierte Membran gelegt wird. Dies geschieht öfters beim raschen Austrocknen des Nährbodens und die so gebildete Spore macht den Eindruck einer keimenden Spore mit dem der Sporenmembran dicht angeschmiegen am entgegengesetzten Ende von derselben zurückgezogenen „Zentralkörper“ (s. p. 295). Ob solche Sporen wirklich keimfähig sind, kann ich nicht sagen; ihre Auskeimung habe ich nicht beobachtet. Normal geht die Sporenbildung in der Weise vor sich, daß die Kernsubstanz sich auflöst und sich mit dem um den Zellkern angesammelten Cytoplasma vermischt, während gleichzeitig nach außen eine derbe, mit der Reife der Sporen an Dicke zunehmende und sich schließlich bräunende Membran ausgeschieden wird. In diesem Falle entsteht aus jedem isolierten Kokkus eine einzelne kugelige Spore. In anderen Fällen wird ebenfalls um den Kokkus eine derbe, doppelt konturierte Membran angelegt und der Zellkern scheint sich aufzulösen und mit dem Plasma zu vermengen, die Zelle fängt jedoch von neuem an zu wachsen, verlängert sich und nimmt wieder die Gestalt von Stäbchen an. Die so entstandenen Stäbchen unterscheiden sich jedoch von den vegetativen Stadien durch eine Anzahl von gut charakterisierten Merkmalen. Sie sind in der Regel sehr kurz, kaum etwas länger, als dick, von halb- bis dreiviertel-kugelförmiger Gestalt, sind stets mit einer dicken, scharf konturierten Membran umgeben und ihr Inhalt ist zu einem schmalen, sich mit Anilinfarben stark färbenden Streifen reduziert. Mit den vegetativen Stäbchen haben sie das Gemeinsame, daß sie ebenfalls schwärmfähig sind, doch haben sie nur wenige Cilien und ihre Bewegungen sind langsamer und schwerfälliger. Übrigens sammeln sie sich gerne an irgend welchen Stellen zu kleineren oder größeren Kolonien an, die durch fortgesetzte Teilungen und durch von auswärts herauschwärmende Kokken und Stäbchen an Umfang zunehmen und schließlich kompakte Anhäufungen von dicht gedrängten und schwer voneinander zu trennenden Zellen bilden. Sobald die Teilungen aufhören, vergrößert sich der Zellinhalt und wird zur Nuklearzelle, welche bis auf einen schmalen Wandbelag den Innenraum der inzwischen stark verdickten und gebräunten Sporenmembran erfüllt. Ob an den Teilungen dieser fruktifikativen Zellen ein individualisierter Zellkern, wie dies in den vegetativen Stadien der Fall ist, teilnimmt, oder ob die Teilungen im diffusen Kernzustande der Nuklearzellen vor sich gehen, kann ich nicht entscheiden, halte jedoch diese letztere Art der Teilung für wahrscheinlich. Diese Art der Sporenbildung ist unter normalen Verhältnissen die häufigste und führt zu den von Beijerinck als *Sarcina*-form bezeichneten Sporenanhäufungen oder Sporenhäuten.

In anderen Fällen gehen die vegetativen Stäbchen direkt in fruktifikative Formen über, indem sie ihren Inhalt zur Nuklearzelle umgestalten, sich mit einer dicken, doppelt kontourirten Membran umgeben und sich weiterhin ebenso verhalten, wie die aus Kokken entstandenen Fruktifikationsstäbchen.

Neben diesen beiden typischen Fruktifikationsformen, die als Haupt- bzw. Normalformen anzusehen sind, kommen auch Abweichungen von diesem Typus vor, die auf den ersten Blick einen ganz fremdartigen Eindruck machen, im Grunde aber nur durch besondere Ernährungs- und Wachstumsbedingungen hervorgerufene Modifikationen des normalen Typus sind. Es sind dies die schon von Beijerinck und später von H. Fischer und Krze-

mieniewski ausführlich beschriebenen und abgebildeten, mit dicken, eigentlich gestalteten Gallerthüllen umgebenen Kokken. Genannte Forscher betrachten dieselben als Normalformen, die im Entwicklungsgang des *Azotobacter* regelmäßig auftreten; nach meinen Beobachtungen entwickeln sie sich jedoch nur unter ganz bestimmten Ernährungsverhältnissen, namentlich in flüssigen Nährmedien und bei reichlicher Glukosezufuhr; auf festem Agarnährboden nur dann, wenn die *Azotobacter* kolonien in einer größeren Menge von Kondensationsflüssigkeit eingebettet sind — und sind als Anpassungsformen zu betrachten. Sie entstehen dadurch, daß die Mutterzellmembran der beim Übergang in das Fruktifikationsstadium ausgebildeten Kokken zwar mehr oder weniger stark verquellen, sich aber nicht auflösen, vielmehr ihre Umrisse behalten, dabei oft geschichtet erscheinen. Die in solche Schleimhüllen eingebetteten Kokken verwandeln sich alsbald in Nuclearzellen und vermehren sich als solche durch Zweispaltung, wobei die Teilungsrichtungen sich ändern und vertikal miteinander nach Art des *Micrococcus* kreuzen können. Da nun jede von den aus diesen Teilungen hervorgegangenen Tochterzellen sich mit einer besonderen Membran umhüllt, welche alsbald wieder verquillt, so entstehen mit der Zeit sphärische bis kugelige Scheinkolonien von ineinander eingeschalteten Schleimkapseln. In diesen, nach Art einer *Gloeocapsa* aufgebauten Kolonien ist eine jede Nuclearzelle von seiner eigenen und den Schleimhüllen ihrer Mutter- und Großmutterzellen umgeben; die ganze Kolonie wird aber von der verschleimten Zellhaut desjenigen Kokkus umschlossen, aus dessen Teilungen sie hervorgegangen ist. Die Schleimhüllen solcher Kolonien sind zuweilen so dicht, daß man sie — günstige Beleuchtungsverhältnisse vorausgesetzt — ohne färbende Eingriffe direkt sehen kann; sonst lassen sie sich durch Tinktionen (mit Gie m s a - Farbstoff, Methylengrün-Fuchsin, Methylenblau usw.) leicht nachweisen. Sie sind manchmal sehr dick und übertreffen an Masse zwanzigmal und mehr die in ihnen eingebetteten Kokken; in anderen Fällen bilden sie nur ganz dünne Schichten und werden erst durch Zerdrücken der Kolonien sichtbar. Diese Gallertkolonien sammeln sich stets an der Oberfläche der Nährlösung, gelangen erst hier zu ihrer vollkommenen Ausbildung und Größe, wobei die alveoläre Struktur ihrer Nuclearzellen und das Zerfallen des Zellkerns in normal 4 Kernkörperchen besonders scharf zum Vorschein treten und verwandeln sich schließlich nach Verquellung und Auflösung der Schleimhüllen in gewöhnliche, normale Sporen. Übrigens zeigen sie noch vor ihrer definitiven Ausbildung in Dauersporen den Charakter und die Eigenschaften der echten Dauersporen, denn in frische Nährlösung gebracht oder in derselben Nährlösung untergetaucht, keimen sie aus, durchbrechen die sie unmittelbar einschließende derbere Membran und die lockere Schleimhülle und schlüpfen als Nuclearzellen mit 4 peripherisch angeordneten Kernkörperchen genau so, wie die keimenden echten Sporen, heraus. Nach der Auskeimung verhalten sie sich ebenso, wie die Keimlinge von echten Sporen und gehen schon in der zweiten Generation in vegetative Stäbchen mit individualisierten Zellkernen über. Ihre Keimung hat zuerst Kr z e m i e n i e w s k i beobachtet und beschrieben, doch wurden von diesem Forscher die Anfangsstadien der Entwicklung des Keimlings übersehen. Nach allen diesen Merkmalen könnte man die soeben beschriebenen Schleimkolonien des *Azotobacter* als eine an das Wasserleben angepaßte Fruktifikationsform ansehen und dieselben als *Wassersporen* bezeichnen im Gegensatz zu den gewöhnlichen an der Luft sich entwickelnden normalen

oder Luftsporen. Da jedoch erstere zur vollen Ausbildung erst an der Luft gelangen, unter deren Einfluß sie ebenfalls zu Luftsporen werden, so ist ein essentialer Unterschied zwischen beiden Arten der Sporenbildung nicht vorhanden.

Die im Vorausgehenden beschriebenen Formen bilden den normalen Entwicklungskreis des *Azotobacter*. Es braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden, daß auch unter normalen Verhältnissen gewisse Abweichungen von dem normalen Typus bei einzelnen oder auch bei der Mehrzahl der Zellen bezüglich der Größe, äußeren Form, Beweglichkeit, der cytologischen Merkmale u. dgl. vorkommen können und tatsächlich vorkommen, wie dies bei einem dermaßen variablen Organismus, wie *Azotobacter*, auch nicht anders erwartet werden kann. Außer diesen normalen oder typischen Formen entwickelt jedoch *Azotobacter* unter ungünstigen Lebensbedingungen sehr zahlreiche Formabnormitäten, die als Involutionerscheinungen aufzufassen sind. Ich kann an dieser Stelle auf diese zahlreichen und mannigfaltigen Involutionsformen nicht näher eingehen. Nur so viel mag im allgemeinen gesagt werden, daß eine jede Entwicklungsphase des *Azotobacter* ihre besonderen Involutionsformen entwickelt und daß letztere je nach den äußeren Bedingungen verschiedene aber zumeist gut charakterisierte Gestalten annehmen. Bezüglich der Details dieser Wechselwirkungen von äußeren Faktoren und Gestalt der Involutionsformen muß ich auf meine bevorstehende ausführliche Publikation verweisen.

An dieser Stelle darf jedoch mit Stillschweigen eine Erscheinung nicht übergangen werden, die mit den involutiven Lebensprozessen der *Azotobacter*zellen innig verknüpft ist und vom cytologischen und biologischen Standpunkte aus größeres Interesse beansprucht. In meinen *Azotobacter*-Kulturen, namentlich im hängenden Tropfen, habe ich zu wiederholten Malen beobachtet, daß absterbende vegetative *Azotobacter*zellen vor ihrem definitiven Absterben kleine stark lichtbrechende Körnchen nach außen ausstoßen, eine Erscheinung, die übrigens auch bei anderen Bakterien beobachtet werden kann und von anderen Forschern tatsächlich auch beobachtet wurde. Man sieht dann in den absterbenden Stäbchen, deren Hauptinhalt eine zentrale Vakuole bildet und deren Cytoplasma auf einen dünnen Wandbeleg reduziert ist, in diesem Wandbeleg ein glänzendes Körnchen (seltener 2 oder mehr solcher Körnchen) liegen, welches sich allmählich in die äußere Membran einbohrt, dieselbe schließlich durchbricht und nach außen in die umgebende Flüssigkeit gelangt. Zuweilen finden sich solche ausgestoßene Körnchen in anscheinend normal verlaufenden aber ihrer Reife entgegengehenden unbestrittenen Reinkulturen des *Azotobacter* massenhaft vor. Ich habe nun beobachtet, daß einzelne dieser Körnchen sich durch Teilungen vermehrten und so zu winzigen Diplokokken oder auch kleineren Kolonien heranwuchsen; weiterhin, daß einzelne von diesen Kokken sich vergrößerten, dabei ihren Lichtglanz einbüßten und sich in winzige Nuclearkokken verwandelten. Einzelne von diesen Nuclearkokken erreichten beinahe die Hälfte der Größe von gewöhnlichen sporifizierenden Nuclearzellen und schienen wie echte Nuclearzellen schwache Eigenbewegungen zu zeigen. Leider war es mir bis jetzt nicht möglich, die Weiterentwicklung dieser winzigen Nuclearkokken direkt unter dem Mikroskop zu verfolgen und ihre wahre Natur unzweifelhaft festzustellen. Ich halte es aber auf Grund dieser mehr nebenbei gemachten Beobachtungen nicht für unwahrscheinlich, daß die aus den absterbenden

Zellen ausgestoßenen lichtbrechenden Körperchen geformte und entwicklungsfähige Teile der Kernsubstanz und des Zellplasma sind, die sich unter Umständen zu neuen normalen Organismen weiterentwickeln können. Für diese Anschauung könnten auch manche Erscheinungen des Bakterienlebens als Stütze herangezogen werden, doch kann ich mich an dieser Stelle auf die Erörterung dieser Frage nicht einlassen.

Die wichtigsten Ergebnisse meiner morphologischen und cytologischen Untersuchungen über *Azotobacter chroococcum* (der zweite physiologische Teil dieser Untersuchungen, in welchem auch die Biologie und die Art und Weise, wie und durch welche Naturkräfte *Azotobacter* sich den atmosphärischen Stickstoff dienstbar macht und zu seiner Ernährung verwendet, aufgeklärt werden sollen, wird demnächst der Akademie der Wissenschaften in Krakau vorgelegt werden) lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. *Azotobacter* ist ein dimorpher Schizomycet, welcher in seinen vegetativen Zuständen in Form von Stäbchen, zumeist Doppelstäbchen, im Fruktifikationsstadium in Form von Einzel- oder Diplokokken, oder von Streptokokken oder von Schleimhüllen umgebenen kokkenartigen Kolonien auftritt. Morphologisch stellt er im ersten Entwicklungsstadium ein Bacterium, im Fruktifikationsstadium einen Micrococcus im Sinne der älteren Bakterien-systematik (Cohns) vor.

2. Er ist unter Umständen ein freibeweglicher Spaltpilz und kann bei entsprechenden Wachstumsbedingungen den Schwärmerzustand sein ganzes Leben lang bis zur Ausbildung der Sporen behalten. In der Jugend ist er peritrich, mit mehreren sehr langen, peitschenartigen Cilien versehen; im späteren Alter nimmt die Zahl der Cilien ab, und reduziert sich im Fruktifikationsstadium für die Einzelkokken zumeist auf eine Geißel, welche die gleiche Länge und peitschenartige Form behält.

3. Im vegetativen Lebensstadium findet man in den *Azotobacter*zellen vor der Teilung und kurz nach der Ausbildung der Scheidewand einen als besondres Zellorgan individualisierten Zellkern, welchem in den Lebenserscheinungen der Zelle dieselbe Rolle zufällt, wie bei höheren Pflanzen. Er teilt sich in zwei Tochterkerne, und diese Teilung bedingt die Zweiteilung der Zelle selbst und leitet sie erst ein.

4. Die Zellkernteilung vollzieht sich amitotisch; eine Zellscheidewand wird in der Spaltungsebene des sich teilenden Zellkerns nicht angelegt. An der Ausbildung der Scheidewand zwischen den sich teilenden Zellen scheinen andere im Cytoplasma befindliche Substanzen chromatischer Natur wahrscheinlich unter Mithilfe des Zellkerns teilzunehmen.

5. In seinen Ruhestadien stellt der Zellkern ein

kugeliges Gebilde dar, in dessen Mitte ein stark lichtbrechendes, sich intensiv färbendes Körnchen verdichteter Chromatinsubstanz liegt und das nach außen von einer deutlich differenzierten Hautschicht begrenzt wird. Zwischen dieser Hautschicht und dem zentralen Chromatinkörper liegt die achromatische Kernsubstanz, welche wohl auch die Grundsubstanz der Chromatinkörper bildet.

6. Im Fruktifikationsstadium, namentlich unmittelbar vor der Sporenbildung, zur Zeit der Sporenruhe und Sporenkeimung, dann auch unmittelbar nach der Auskeimung besitzen die Azotobacterzellen in der Regel keinen individualisierten Zellkern. In allen diesen Lebensphasen löst sich der Zellkern auf und die Kernsubstanz tritt in innige Berührung resp. Vermengung mit dem Cytoplasma ein, wodurch die Azotobacterzelle eine alveoläre Struktur und einen nucleären Charakter erlangt und als Nuclearzelle bezeichnet werden kann.

7. Die sogenannten Sarcinaformen des Azotobacter sind morphologisch und physiologisch den endogenen Sporen anderer Bakterien gleichzustellen. Bezüglich ihrer Entstehungsweise und ihres cytologischen Aufbaues nähern sie sich am meisten den endogenen Sporen von Bacillus Bütschlii, deren Morphologie und Cytologie durch Schaudinns musterhafte Untersuchungen in allen Stadien der Entwicklung erschlossen wurde.

Krakau, im Dezember 1911.

Nachdruck verboten.

Toxic Effects of „Alkali Salts“ in Soils on Soil Bacteria. II. Nitrification.

By Chas. B. Lipman, Berkeley, Cal.

Mit 2 Textfiguren.

The writer has recently communicated the results of experiments designed to test the effects of alkali salts of the soil on ammonification in which it was clearly shown that NaCl and Na₂SO₄ were toxic to the ammonifying organisms even when present in comparatively small quantities and further also that Na₂CO₃, commonly known as the „black alkali“ in soils, while being toxic at very high concentrations, exercised a strong stimulating effect on ammonification even when present in amounts equivalent to nearly 1 % of the dry weight of the soil. It seemed of great interest therefore to study the effects of the same salts on nitrification in its more narrow meaning, viz., the change of ammonia to nitrates, especially since certain observations made in other experiments in the laboratory und field had already convinced me that the nitrifying organisms are not similarly affected by some salts as the ammonifying flora.

Zweite Abt. Bd. 33.

20

The nitrifiable material employed was a finely sifted, high grade, dried blood similar to that employed in the experiments¹⁾ above cited. The finely sifted air dried soil employed in the ammonification work was also used here. It was distributed in tumblers in 100 gram portions, 2 grams of the dried blood and the necessary salts added, thoroughly mixed while dry, 18 c. c. of sterile distilled water added, again very thoroughly stirred with a sterile spatula, covered with a Petri dish cover and incubated for three weeks at 28 degrees C. The water content of the tumblers was kept constant by running carefully weighed blanks with each series so that from time to time the water lost by evaporation could be replaced. All series were run in duplicate and sterile blanks as well as untreated blanks also in duplicate were prepared with each series. After the incubation period, the tumblers were carefully emptied into porcelain lined cereal dishes and 250 c. c. distilled water, containing 6 c. c. of a saturated alum solution, added slowly and with constant stirring. The colloidal material was allowed to settle and the supernatant liquid poured on a filter. The first filtrate was again filtered to insure its being clear and when it was colored was refiltered through animal charcoal. A 25 c. c. portion of the filtrate was then evaporated in a porcelain dish on the water bath, the dry residue treated with 15 drops of phenoldisulphonic acid, very thoroughly mixed, allowed to stand about five minutes, diluted with distilled water, and concentrated NH_4OH added drop by drop until the odor of ammonia persisted and the color was permanent. The solution was then washed into a Nessler tube, diluted, if necessary, and compared with a standard nitrate solution in the Sargent-Kennicott colorimeter.

Series I.

Toxic Effects of NaCl.

A series of tumblers, prepared as above described, were treated as follows: The first received no salt, the next received an amount of NaCl equivalent to .05 % of the dry soil, the next NaCl to the extent of .1 % of the dry weight of the soil, the next .2 % NaCl and each succeeding tumbler .1 % NaCl more than the preceding, the last receiving .6 % NaCl. The other details of technique have been explained above, and there follow the results of the nitrate determinations which represent averages of duplicate portions of soil. It may be added here that the duplicates agreed very well throughout all of the series and fully justified the averaging of the results.

Table I.
Toxic Effects of NaCl.

No.	NaCl grms	Nitrates Found mgs. N.	Nitrates Produced mgs. N.
1	.00	4.10	3.50
2	.05	6.00	5.40
3	.10	4.70	4.10
4	.20	2.10	1.50
5	.30	1.20	.60
6	.40	.50	—
7	.50	.20	—
8	.60	.15	—

¹⁾ Centralbl. f. Bakteriöl. Abt. II. Bd. 32. p. 58.

From a comparison of the results in Table I above given, and those obtained in the NaCl series on ammonification, it would appear that NaCl is just about as toxic for the nitrifying as for the ammonifying organisms, but the results in the table just given show another fact which was not brought out in the ammonification series, namely the rather marked stimulating effect of small amounts of NaCl. We find that the presence of .05 % NaCl was instrumental in stimulating nitrate production to the extent of increasing the nitrate content of the soil in culture No. 9 by about 30 per cent over that of the soil in Culture No. 1. Even the presence of .1 per cent NaCl stimulated nitrate production considerably, but at .2 per cent NaCl we find a sudden and marked toxic effect which is clearly shown in the abrupt break in the curve for NaCl in Fig. 1. Beyond the concentration of .2 per cent NaCl the drop in the curve is just as abrupt and at .4 per cent NaCl nitrification is very feeble and shows the most marked toxic effect in the series and the most abrupt break in the curve.

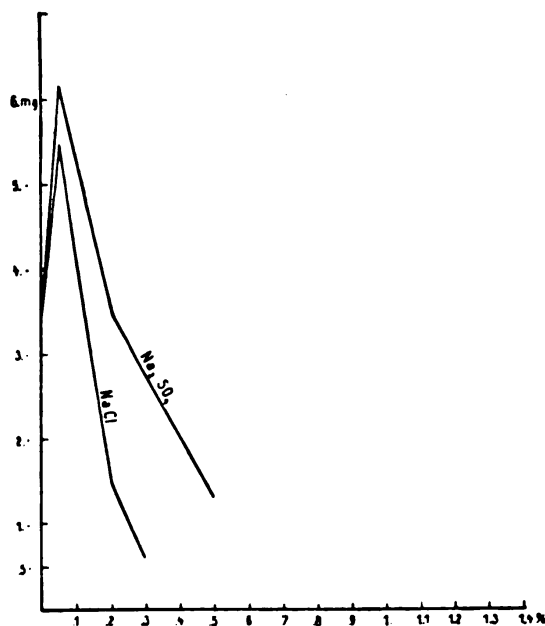


Fig. 1.

These results appear to the writer of considerable practical significance, as well as of marked scientific interest, for besides indicating the extent to which NaCl may be present in alkali soils without impairing their fertility, they serve to explain more plausibly than anything else the effects of NaCl when applied to the soil. This practice of applying common salt to farm lands, as is well known to all investigators in soil fertility as well as to many farmers, has been followed in England for many years though its vogue has largely decreased within the past 15 or 20 years. In this country too, the use of NaCl on farm lands has been widespread. In all cases it came to be a conviction with farmers taken by and large that NaCl acted as a stimulating "fertilizer". Those who had given the matter careful thought were inclined to attribute the favorable effect of small applications of NaCl on crops to one of two reasons. First, the application of NaCl means the addition of sodium to the soil where it might be lacking in sufficient quantity either to maintain a balance of the salts in the soil or to supply the needs of plants

for sodium, however small those might be. The second reason given is that according to the well known phenomenon of exchange and fixation of bases in the soil, the NaCl when applied merely replaced potash in its zeolitic combinations and set the latter free, thus stimulating plant growth by making large amounts of one of the essential plant foods available. Similarly lime may have been set free from its zeolitic combinations by NaCl and the increase in crops after the application of the common salt due to the well known favorable effects of lime for several reasons which it is unnecessary to detail here.

The first of the reasons above given has but little weight, since sodium is usually found in considerable quantities in all soils and has been found to be one of the unessential elements to plant growth, and the application of NaCl in small quantities always acted as a stimulant, though the soils were widely different physically and chemically. The second explanation of the effect of NaCl above noted appears, however, to be far more plausible and is undoubtedly connected to some extent with the effects of the salt as observed, but the results given in Table I would seem to give even a better explanation than that for the favorable effects of NaCl on plants, namely the power of that salt to stimulate the nitrifying organisms and thus produce a sufficient quantity of nitrates to force a healthy and vigorous growth which, as is well known, is always the effect of moderate quantities of nitrates on plants. There is no doubt that the second and third explanations for the observed effects of NaCl as above given are somewhat connected since the setting free of potash from the zeolites would stimulate nitrification as well as plant growth, however it would appear to be far more plausible to give as the immediate cause of the stimulating effects of NaCl on plant growth the highly intensified nitrification resulting from the application of that salt to soils. Just what the cause of the stimulation may be however, aside from the setting free of the potash by the exchange of bases is not so easily answered. There can be little doubt however, a priori that it is intimately connected with the effect of either the Na or the Cl ion, and even the latter statement may be considerably modified. It seems hardly credible that with the large amounts of Na existing in soils a small application of NaCl should stimulate biological activities in the soil through the Na ion, unless it be argued that the bulk of the sodium compounds in the soil are very insoluble and hence inert, but it does appear very much more plausible to connect the Cl ion with a stimulating effect because chlorine is present in comparatively small quantities in soils and hence small applications might act as a very strong stimulant to nitrification. Indeed, other results hereinbelow given appear to lend further support to the general idea of which the above is a part that the anion has a very important effect on physiological processes, and it will be seen from the data below submitted that the Na_2SO_4 and Na_2CO_3 each has its own distinct and definite effects on nitrification much as NaCl exhibits its own particular characteristics in that direction. The fact that all of these salts having the same kation yet exhibit such widely different effects on the nitrifying organisms would seem to lend strong support to the idea above promulgated, besides giving added strength to the opinion reported on the basis of the ammonification experiments that the anion is an important factor in toxic salt effects. The reverse of this view has until now been held by those who have given attention to such problems including until recently also the writer, the explanation being given and supported by Loeb, Osterhout and

many others, that the kation is an effective agent in stimulating or inhibiting physiological processes and that the anion has only a slight effect if any.

Series II.

Toxic Effects of Na_2SO_4 .

There was arranged here a series of tumblers after the fashion of the preceding series except that Na_2SO_4 took the place of NaCl and the intervals between successive tumblers in the series were much larger than in the NaCl series after the .3 per cent concentration of Na_2SO_4 . These are fully noted in Table II. All other details of treatment were the same as in the preceding series including of course the incubation period and water content of the soils. The results of the nitrate determinations are set forth below.

Table II.
Toxic Effects of Na_2SO_4 .

No.	Na_2SO_4 grms.	Nitrates Found mgs. N.	Nitrates Produced msg. N.
1	.00	4.10	3.50
2	.05	6.80	6.20
3	.10	6.00	5.40
4	.20	4.00	3.50
5	.30	3.40	2.80
6	.50	1.90	1.30
7	.80	.17	—
8	1.30	.10	—

We are again confronted by a striking general similarity between the data above recorded and those obtained in the ammonification series, and again we are permitted to note here the stimulation due to Na_2SO_4 when used in small amounts which we could not observe in the ammonification series with that salt where the smallest amount of Na_2SO_4 used was equivalent to .2 per cent of the dry soil. The data in Table II show plainly also that Na_2SO_4 is not only much less toxic for the nitrifying organisms than NaCl as it has already proven itself to be for the ammonifying organisms, but that it has much greater stimulating power when applied in similar amounts and in even greater amounts than the NaCl . We note for example that there is an increase of nitrates in tumbler No. 2 containing .05 per cent Na_2SO_4 of very nearly 40 per cent over the amount of nitrates in tumbler No. 1 containing no Na_2SO_4 , whereas in the corresponding tumbler of the NaCl series we find only an increase of .30 per cent over the amount of nitrates in the preceding tumbler with no salt. Then again we find that while an NaCl content equivalent to .1 per cent in the soil still shows some stimulation when compared with the untreated soil, such stimulation is not very large, whereas in the case of the Na_2SO_4 series there is not nearly so marked a difference between the quantities of nitrates produced in the tumblers containing .05 per cent and .1 per cent Na_2SO_4 respectively. Moreover, it can be seen from the table that just as large an amount of nitrates is produced in the presence of .2 per cent Na_2SO_4 as in the absence of any Na_2SO_4 , thus showing a striking difference between the toxicities of NaCl and Na_2SO_4 , for in the case of the former the presence in the soil of .2 per cent of the salt was sufficient so far

to inhibit nitrification as to allow only the accumulation of less than 50 per cent of the amount of nitrates accumulated in the untreated soil. Going a step farther we find again a marked further decrease in nitrate production with the addition of NaCl sufficient to make its content in the soil equivalent to .3 per cent whereas the toxicity is just beginning to show at that concentration in the case of the Na_2SO_4 at that point, and even in the presence of .5 per cent Na_2SO_4 we obtain quite an active nitrification whereas with a much smaller amount of NaCl (.4 per cent) we find what amounts to a complete cessation of the activities of the nitrifying bacteria.

Comparing the results above discussed with those of Pichard¹⁾ who made a study of the effects of some of the more common salts on nitrification we find a general agreement between them but while Pichard seemed to incline to the opinion that even as much as .5 per cent of sulfates in soils stimulate nitrification my results show conclusively that stimulation as above explained ceases with much smaller amounts than .5 per cent Na_2SO_4 which latter indeed has a depressing effect on nitrification. Our results are further confirmation also of Hilgard's²⁾ observations, as well as my own, on the nitrates present in "alkali soils" of the arid regions. According to Hilgard the largest amounts of nitrates were always found in soils of the arid region where sulfates were present in considerable quantities but were usually absent when the alkali salts in the soil consisted of carbonates or chlorides. In this connection may be cited also the experiments of Deherra³⁾ in which that investigator noted the toxic effects of NaCl on nitrification but did not observe any stimulation.

Series III.

Toxic Effects of Na_2CO_3 .

Owing to the extremely toxic action of Na_2CO_3 on the nitrifying bacteria, which previous experiments had already revealed, the salt addition in the tumblers of soil in the series did not extend so far, and the last and largest addition of Na_2CO_3 in the series amounted to .5 per cent of the dry soil. The other treatments are fully given in Table III.

Table III.
Toxic Effects of Na_2CO_3 .

Nr.	Na_2CO_3 grms.	Nitrates Found mgs. N.	Nitrates Produced mgs. N.
1	,00	21.50	17.50
2	,05	6.05	2.05
3	,10	2.82	—
4	,20	,36	—
5	,30	,28	—
6	,50	,26	—

The foregoing table exemplifies most strikingly the powerful toxicity of Na_2CO_3 for the nitrifying bacteria and one far surpassing that of the other salts of alkali soils which I have thus far tested and described above. Most

¹⁾ Cited from Hilgard, „Soils“. 1904. McMillan u. Co.

²⁾ „Soils“. 1904. p. 147.

³⁾ Ann. Agron. T. 13. p. 241—261 u. T. 19. 1893. p. 40.

striking of all, however, is the fact, revealed by a comparison of the results obtained in the ammonification work above referred to with those of the foregoing investigations, that whereas Na_2CO_3 becomes appreciably toxic for the ammonifying flora of the same soil only at a concentration equivalent to 1 per cent of the dry weight of the soil it is markedly poisonous for the nitrifying bacteria at as low a concentration as .05 per cent Na_2CO_3 , where there is a sudden and very marked toxicity, and as markedly abrupt a break in the curve (see Fig. II), with nitrification quite feeble, while at a concentration of .1 per cent Na_2CO_3 nitrification has ceased. After that there is further a constant decrease in the nitrate content found in the tumblers containing the larger amounts of Na_2CO_3 for other reasons which will be discussed below. We are therefore confronted here with a fundamental difference in the physiological characteristics of the ammonifying and nitrifying flora, taking each group as a whole as evidenced by their strikingly different behavior toward Na_2CO_3 . That one group of organisms which depends so largely on the other's activities, as does the nitrifying on the ammonifying group, should manifest such great dissimilarity from the other physiologically, is an interesting fact quite difficult at present to explain.

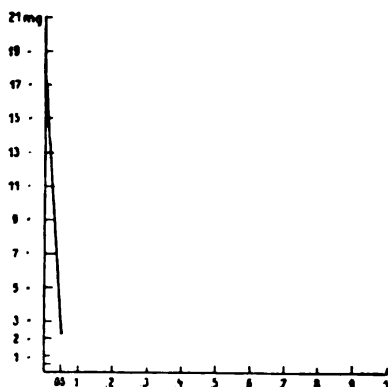


Fig. II.

In this respect the nitrifying bacteria seem to behave as do the higher plants while the ammonifying bacteria behave toward Na_2CO_3 in a manner entirely the reverse of that in which the higher plants behave. Moreover, the results in the tables above given, as well as the curves in Figures I and II, show such marked differences in the toxic effects of the different anions with the same cation as to make it highly interesting to consider the possible antagonistic effects of these salts to one another in soils. Investigations of this kind are now being carried on by the writer, upon which he hopes to be able to report in the near future. The surmise made¹⁾ with reference to the effects of Na_2CO_3 on large nitrate accumulation in some soils based on its effects on the ammonifying bacteria would seem to be proven entirely incorrect by the data above reported. The presence of Na_2CO_3 in soils even in small amounts would make impossible large nitrate accumulations.

General discussion of results.

The data obtained in the experiments above described would seem to indicate definitely the reason for the large quantities of nitrates found in some

¹⁾ Paper above referred to.

of our alkali soils, and also one of the reasons for the high fertility of such soils. Both NaCl and Na_2SO_4 in considerable amounts per acre are stimulants to the nitrifying bacteria just as much as CaSO_4 is a stimulant for *Bacillus radicicola*, as claimed by some investigators, and moreover seem to show a similar behavior toward the nitrifying bacteria as they do toward the ammonifying bacteria, the differences if any being those of degree rather than of kind. But when Na_2CO_3 and its effects are compared in the two cases, entirely different conclusions must be drawn, for we find then a marked difference in kind, as well as degree. In the case of ammonification Na_2CO_3 is only toxic at considerable concentrations, above 1 per cent of the dry weight of the soil showing only limited toxicity and even at .2 per cent a stimulation, while in the case of the nitrifying bacteria even amounts of Na_2CO_3 as low as .025 per cent were distinctly toxic. The minute mass of protoplasm in the case of the stimulated ammonifying organism is therefore entirely differently affected by one and the same salt as a similar minute mass of protoplasm which constitutes the nitrifying organism be it of the nitrite or nitrate forming type. We are, of course, considering here the result of the activities of the nitrifying bacteria taken as a group under certain conditions and must assume, in the absence of better information, that such results represent only the algebraic sum of the activities of the various organisms known and unknown which may be responsible for the change of ammonia nitrogen into nitrites and nitrates. The same applies, of course, to a more marked extent to the case of the ammonifying flora of a soil which doubtless contains many organisms which are affected in opposite ways by the same chemical or other treatment, but we are concerned from the point of view of soil fertility with the ultimate results of the activities of all of these classes of organisms in the transformation of nitrogen, and it therefore appears to the writer justifiable and correct to attack the problem in the way he has and to discuss the results from that standpoint.

Two more minor points deserve consideration here. The absolute amounts of nitrates produced in the untreated soil in the Na_2CO_3 series will be observed to be much larger than in the other series. This is due to the fact that the soil in the Na_2CO_3 series came from another consignment only recently received from the field and therefore doubtless supplied with a much more vigorous nitrifying flora than that present in the old desiccated soil used in the other series. It will be seen also that in the case of the higher concentrations of Na_2CO_3 there seem to have been not only no gains of nitrate but actually large losses. This circumstance is not very easy to explain, but it has been observed by us in many bacterial cultures in soil that as the Na_2CO_3 increased in quantity larger and larger growths of a certain white mould were obtained on the soil and it is possible that this mould is stimulated by the Na_2CO_3 to such an extent as to make it develop rapidly enough to consume some of the nitrate present in the soil. There may be also a process akin to denitrification which is stimulated by the Na_2CO_3 and the nitrates thus lost. Moreover, some losses of nitrates are doubtless also sustained in the Na_2CO_3 series through several successive filtrations of the culture extract through bone black in order to free it from the dark color of the humus which is dissolved by the Na_2CO_3 in the soil and interferes with the nitrate determination. Such effects on the nitrate determination among others are now being studied in this laboratory. For the purposes of this work, however,

these interfering factors are not serious since the relative values given hold just as truly throughout all series.

Conclusions.

1. Nitrification in soils is inhibited by the presence of certain amounts of each of the "alkali salts" sodium chloride, sodium sulfate and sodium carbonate.

2. Sodium carbonate is the most toxic, sodium sulfate the least toxic, and sodium chloride occupies an intermediate position.

3. The actual points at which these salts become markedly toxic toward nitrification in soils are at about .025 per cent sodium carbonate, .35 per cent sodium sulfate, .1 per cent or less of sodium chloride.

4. The anion bears an important relation to the toxic effects of salts as illustrated in the results above discussed, a fact which has not received very much consideration in the past.

5. The salt effects noted should, like results obtained on ammonification in work above cited, have an important bearing on the practical reclamation of alkali lands.

6. The nitrifying bacteria are affected similarly to the higher plants by the alkali salts and quite differently from the ammonifying bacteria.

To my assistant, Mr. L. T. Sharp, belongs much of the credit due for the analytical work concerned in these investigations and I desire here to express my indebtedness to him.

Explanation of Figures.

Fig. I. Curve showing the relative toxicities for a nitrifying flora of sodium chloride and sodium sulfate. The numbers along the ordinate represent the amount of nitrogen as nitrates, in milligrams, produced in the various tumblers. The numbers along the abscissa represent the concentrations of the salts in tenths of a percent. Note the stimulating power of small quantities of these salts.

Fig. II. Curve showing the toxicity of sodium carbonate for a nitrifying flora. The numbers along the ordinate represent the amount of nitrogen as nitrates, in milligrams produced in the various tumblers. The numbers along the abscissa represent the concentrations of the salts in tenths of a percent. Note the extreme toxicity of sodium carbonate even at .05%.

Über Bodenprotozoën.

[Aus der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser Wilhelm-Institutes für Landwirtschaft in Bromberg.]

Von Dr. Max Wolff, Bromberg.

Ich habe im Jahre 1908 in Heft 4 der Mitteilungen des Kaiser Wilhelm-Institutes für Landwirtschaft in Bromberg eine Arbeit veröffentlicht, die sich betitelt: „Der Einfluß der Bewässerung auf die Fauna der Ackerkrume mit besonderer Berücksichtigung der Bodenprotozoën.“ Auf einer Tafel habe ich 49 von mir in verschiedenen Ackerböden gefundene Protozoënspezies abgebildet.

Die Arbeit hat das Geschick mancher in besonderen Institutsorganen veröffentlichter Abhandlungen gehabt, gerade in den Kreisen, an die sie sich in erster Linie wendet, nicht bekannt zu werden.

Ich habe damals darauf hingewiesen, daß Hiltner von zoologischer Seite (die er konsultiert hatte) nicht richtig unterrichtet war, wenn er glaubte, daß ihm erst der Nachweis einer echten protozoären Bodenfauna gelungen, daß von der zünftigen Zoologie bis dahin das Vorkommen von Protozoën im Ackerboden als ein rein zufälliges, als auf passiver Verschleppung beruhend erachtet und (von vorübergehenden Zeiten starker Durchnässung vielleicht abgesehen) nur im Stadium der Encystierung denkbar erklärt worden sei.

Diese nicht richtige Auffassung Hiltners haben sich auch R. Emmerich, W. Graf zu Leiningen und O. Loew in ihrer Abhandlung über Bodensäuberung¹⁾ zu eigen gemacht, was verständlich ist, da ihnen meine Arbeit unbekannt geblieben ist.

Auch Francé¹⁾ übergeht sie, offenbar aus dem gleichen Grunde, mit Stillschweigen, kommt im übrigen aber zu erfreulicherweise sehr ähnlichen Resultaten, wie ich vor 4 Jahren.

Ich würde an und für sich also, in Anbetracht des etwas versteckten Publikationsortes, auch Francé kaum Vorwürfe wegen der Ignorierung meiner Arbeiten machen und nur mit Freude die Bestätigung des von mir Mitgeteilten zu registrieren haben.

Da Francé aber am Schlusse seiner Arbeit wörtlich sagt: „Es eröffnen sich demnach für Land- und Forstwirtschaft durch die Vertiefung dieses neuen Wissenszweiges sehr erfreuliche Möglichkeiten, zu deren Ausbau das meiner Leitung unterstehende Biologische Institut in München (Städt. Schulgebäude an der Martin Greifstraße) sich als Arbeitsstätte spezialisiert hat“, so scheint es mir einerseits angezeigt, die damals von mir publizierten Untersuchungsergebnisse nun doch auch an dieser Stelle noch einmal kurz mitzuteilen, um sie so etwas zugänglicher zu machen, andererseits aber bedauerlich zu sein, daß das Francé'sche „Institut“ offenbar noch nicht so, wie es erwünscht wäre, auch in literarischer Beziehung als bodenbiologische Arbeitsstätte spezialisiert ist. Denn sein Leiter kennt nach der vorliegenden ersten Mitteilung die für seine Arbeiten in Frage kommende Literatur doch recht unvollständig. Außer der meinigen nennt er auch solche neuere Arbeiten nicht, die ihm als Botaniker unbedingt zugänglich gewesen sein müssen:

¹⁾ Dieses Centralbl. Abt. II. Bd. 31 und 32.

die Mitteilungen Hiltners und Störmers im Jahresber. der Vereinigung f. angewandte Botanik. Jg. 5. 1907, u. a. m.

Von der grundlegenden Bearbeitung der Bodenbiologie, die R a m a n n in der 3. Auflage seiner Bodenkunde gegeben hat, weiß F r a n c é offenbar ebenfalls nichts. Er würde sonst nur die 3. Auflage des Buches zitieren, die eben nicht nur dem auf über das Vierfache gewachsenen Umfange, sondern auch dem Inhalte nach ein völlig neues Werk darstellt, die zum ersten Male, um mit R a m a n n s eigenen Worten zu reden, die „Biologie des Bodens“ selbständig bearbeitet enthält, einen „neuen Zweig der Bodenkunde, der weitere Früchte verspricht.“ Statt auf dieses im wahren Sinne des viel mißbrauchten Wortes g r u n d l e g e n d e Werk einzugehen, zitiert F r a n c é nur die 1905 erschienene Auflage des Buches, die nicht viel stärker ist, als allein das Kapitel über Bodenbiologie in der neuen Auflage!

Nach diesen kurzen Ausführungen, die ich, soweit sie kritischer Art sind, rein sachlich zu nehmen bitte, gehe ich dazu über, das Wichtigste, was ich über die Protozoënfaua der Ackerkrume damals eruieren konnte, hier mitzuteilen.

Ich fasse meine Resultate um so lieber jetzt noch einmal kurz zusammen, als ich leider derart mit ganz anderen Arbeiten heute beschäftigt bin, daß ich auf Jahre hinaus nicht daran denken kann, die damals unternommenen Untersuchungen, wie ich es ursprünglich geplant hatte, weiter fortzusetzen. Zur Untersuchung gelangten damals 240 Proben, die sämtlich von dem Versuchsfelde der Abteilung für Meliorationswesen stammten. Das Nähere hierüber, wie über die Entstehung der Arbeit, wolle man in der zitierten Veröffentlichung nachlesen.

In den von mir untersuchten Ackerböden fand ich folgende Protozoënspezies:

I.¹⁾ Sarcodina.

Hyalodiscus limax Duj., *H. guttula* Duj., *Amoeba terricola* Greeff, *Amphizonella violacea* Greeff, *Arcella vulgaris* Ehrbg., *A. sp. (dentata Ehrbg., ?)* *Diffugia constricta* Ehrbg., *Trinema enchelys* Ehrbg., *Platoom stercoreum* Cienk., *Gromia terricola* Leidy, *Nuclearia simplex* Cienk., *Protomonas sp. (amyli Cienk., ?)* *Monobia confluens* Ai. Schmid.

II. Flagellata.

Dimastigamoeba radiata Klebs, *Phyllomonas contorta* Klebs, *Monas guttula* Ehrbg., *M. vivipara* Ehrbg., *Salpingoeca sp. (ampullacea Al. Braun, ?)* *Salpingoeca convallaria* Stein, *Bodo ovatus* Duj., *B. saltans* Ehrbg., *B. angustus* Duj., *B. caudatus* Duj., *Phyllomitus undulans* Stein, *Pleuromonas jaculans* Perty, *Euglena viridis* Ehrbg., *Peranema trichophorum* Ehrbg., *Chilomonas paramaecium* Ehrbg., *Polytoma uvella* Ehrbg., *Chlamydomonas pulvisculus* Ehrbg.²⁾ *Chl. monadina* Stein, *Pandorina morum* Ehrbg.

III. Ciliata.

Holophrya sp. (simplex Schew?), *Enchelys pupa* Ehrbg., *Prorodon ovum* Ehrbg., *P. teres* Ehrbg., *Nassula elegans* Ehrbg., *Trochilia palustris* Stein, *Glaucoma scintillans* Ehrbg., *Gl. pyriformis* Ehrbg., *Colpidium colpoda* Ehrbg., *Uronema marinum* Duj., *Colpoda cucullus* O. F. M., *Paramaecium putrinum* Cl. u. L., *Pleuronema*

¹⁾ Incl. Heliozoa: *Monobia confluens* Ai. Schneider.

²⁾ Infolge eines übersehenen Druckfehlers (nicht gesetztes Wort) fehlt der Name in der Liste auf Seite 387 l. c.

chrysalis Ehrbg., *Pl. glaucoma* O. F. M., *Balantiophorus minutus* Schew, *Strobilidium gyrans* Stokes, *Halteria grandinella* O. F. M., *Uroleptus musculus* Ehrbg., *Euplotis charon* Ehrbg.

Wegen der Häufigkeit und Regelmäßigkeit ihres Vorkommens, teils in allen, teils in vielen der untersuchten Böden, habe ich folgende Arten geradezu als „Leitformen“ betrachtet:

Sarcodina.

Hyalodiscus limax Duj., *H. guttula* Duj., *Amoeba terricola* Greef, *Arcella vulgaris* Ehrbg., *Diffugia constricta* Ehrbg., *Gromia terricola* Leidy.

Flagellata.

Monas guttula Ehrbg., *M. vivipara* Ehrbg., *Salpingoeca* sp. (*ampullacea* Al. Braun?), *S. convallaria* Stein, *Bodo ovatus* Duj., *B. saltans* Ehrbg., *B. angustus* Duj., *B. caudatus* Duj., *Phyllomitus undulans* Stein, *Pleuromonas jaculans* Perty, *Euglena viridis* Ehrbg., *Polytoma uvella* Ehrbg., *Chlamydomonas monadina* Stein.

Ciliata.

Nassula elegans Ehrbg., *Glaucoma scintillans* Ehrbg., *Colpidium colpoda* Ehrbg., *C. cucullus* O. F. M., *Balantiophorus minutus* Schew.

Ich halte, im engsten Anschluß an Pütters bahnbrechende Darlegungen, für die sich eigentlich das Beweismaterial dem Hydrobiologen, meine ich, auf Schritt und Tritt aufdrängt, die Bodenprotozoen sämtlich für befähigt, die im Bodenwasser gelösten komplexen C-Verbindungen in ihrem Bau- und Betriebsstoffwechsel direkt zu verwerten. Ich habe deshalb in meiner Mitteilung behauptet, „daß ihre Tätigkeit in einer Beziehung eine sehr nützliche und durchaus wert ist, durch die Maßnahmen der Meliorationsarbeit gefördert zu werden: Die Bodenprotozoen stellen einen Damm dar, der sich dem Abfluß der im Bodenwasser gelösten Stoffe in die Tiefe, wo diese für die Pflanzen verloren sind, in den Weg legt.“

Im selben Zusammenhange wurde darauf hingewiesen, daß *Amoeba limax* z. B. so wenig verdauliche Nahrung aufnimmt, daß schon aus diesem Grunde nur die Annahme übrig bleibt, daß für die Aufrechterhaltung ihres Betriebsstoffwechsels der in Lösung vorhandene C eine Rolle spielen muß.

Im übrigen gestaltet sich die Nahrungsaufnahme in folgender Weise bei den Bodenprotozoen, soweit Aufnahme geformter Nahrung in Frage kommt:

Die im Boden lebenden *Sarcodina* nehmen sämtlich geformte Nahrung auf. Bei den nur einmal aufgefundenen *Heliozoen* (*Monobia confluens* Ai. Schneider) beschränkt sie sich auf kleinere Protozoen. Die eigentlichen *Sarcodina* fressen vorwiegend Algen, Bakterien und andere niedere pflanzliche Organismen.

Die aufgefundenen Flagellaten nehmen mit Ausnahme von *Euglena viridis* Ehrbg., *Pandorina morum* Ehrbg., der beiden *Chlamydomonas*-Arten, die holophytisch oder wenigstens vorwiegend holophytisch sind (*Euglena* ist holophytisch und saprophytisch, nimmt jedenfalls aber ausschließlich gelöste Nahrung zu sich) geformte Nahrung auf. Nur *Polytoma uvella* Ehrbg., die außer pflanzlichen Zerfallsprodukten anderer Art besonders auch Stoffwechselprodukte gewisser im Boden weit verbreiteter Bakterien zu verarbeiten scheint, und *Chilomonas para-*

maecium Ehrbg. müssen noch als vorwiegend saprophytisch lebend bezeichnet werden.

Die genannten *Holophyten* leben vorwiegend in den allerobersten Bodenschichten, da sie des Lichtes als Betriebskraft ihres Stoffwechsels bedürfen. Wir finden jedoch ihre Dauerzustände auch in den tieferen Bodenschichten¹⁾.

Raubinfusorien sind ein ganzer Teil der sämtlich zur Aufnahme geformter Nahrung befähigten Ciliaten. Es nähren sich also von anderen Bodenprotozoën:

Holophrya spec., *Prorodonovum* Ehrbg., *P. teres* Ehrbg., *Nassula elegans* Ehrbg., *Strobilidium gyrans* Stokes.

Die übrigen, aber auch das omnivore *Strobilidium*, fressen Algen und Pilze.

Ich habe also gezeigt, daß, wie den Protozoologen jedoch schon bekannt gewesen ist, eine spezifische, individuen- und artenreiche Protozoënfafauna des Bodens existiert.

Die Beziehung der Ergebnisse der biologischen Bodenuntersuchung auf die Bewässerungsversuche der Abteilung für Meliorationswesen²⁾ (die Proben stammten von den Versuchspartzen dieser Abteilung) ergab, „daß die Bewässerung des Bodens einen ganz erheblichen Einfluß auf die protozoäre Bodenfauna hat. Je größer die einem Boden zugeführte Wassermenge und je kürzer in Summa die Trockenperioden sind, desto lebhafter entwickeln sich die Protozoën, die in ihnen leben.“

Ich bin ferner zu der Überzeugung gelangt, daß die Bodenprotozoën befähigt sind:

„1. Krankheitserreger (Fusarien- und andere Pilzsporen, sporenbildende Bakterien usw.) unversehrt zu transportieren;

2. Algen und Pilzmyzelien sowie Bakterien als Nahrung aufzunehmen und zu verdauen oder sie auszusaugen, sie in beiden Fällen jedenfalls abzutöten;

3. aus der Bodenfeuchtigkeit, die eine kompliziert zusammengesetzte Nährlösung darstellt, wertvolle Stoffe aufzunehmen, sie also durch Einfügung in den eigenen Betriebsstoffwechsel vor dem Versinken in tiefere Erdschichten zu bewahren.

4. Zu jeder Zeit (ohne, wie die höhere Bodenfauna, an die Jahreszeit gebunden zu sein) zum Leben zu erwachen und sich zu betätigen, wenn nur der Boden eine genügende Feuchtigkeit besitzt und nicht etwa gefroren ist.

Was den möglichen Transport von Krankheitserregern betrifft, sei noch folgendes bemerkt. Wie bekannt ist, werden speziell von den Sarcodinen keineswegs bloß verdauliche, sondern im Gegenteil sehr häufig und mit außerordentlicher Lebhaftigkeit für das Tier ganz unverdauliche Körper aufgenommen und nach geraumer Zeit wieder ausgestoßen.

Ich habe das sehr schön an Amöben beobachten können, welche für sie völlig unverdauliche *Fusarium*- und *Penicillium*-Sporen, ebenso die Sporen eines häufig vorkommenden Bodenbakteriums fraßen und sie nach 2—3 Tagen wieder ausstießen. Die völlige Intaktheit wurde von den Sporen durch lebhaftes Auskeimen schlagend erwiesen.

¹⁾ So scharf, wie das *Francé* will, wird man also die Organismen seiner „Überflutungszone“ nicht von den „subterrestrischen“ Genossenschaften abtrennen dürfen.

²⁾ Vergl. *Krüger*, Die Ackerbewässerungsversuche des Jahres 1908 (I. c. p. 354).

Auf die eventuell mögliche Rolle, die die Bodenprotozoen als Überträger von Pflanzenkrankheiten spielen würden, bin ich in meiner zitierten Arbeit näher eingegangen (vergl. l. c. p. 394). Auch eine Art „Bodensäuberung“ werden, bis zu einem gewissen Grade wenigstens, die Bodenprotozoen mit bewirken können. Ich hob deshalb in meiner Arbeit besonders die Bedeutung der äußerst gemeinen und sehr gefräßigen Bodo- und Monas-Arten hervor, die ich nicht nur Bakterien und Algen, sondern auch eben gekeimte Pilzsporen aussaugen sah.

Auf der anderen Seite wird mit Bodenprotozoen als einem hemmenden Faktor bei den modernen Bodenimpfungen gerechnet werden müssen.

Glaucoma und Bodo entwickelten sich z. B. in ungeheurer Menge in Azotobacter-Kulturen.

Ich habe seinerzeit auch näher dargelegt, inwiefern eventuell auch mit einer aufschließenden Tätigkeit der Bodenprotozoen zu rechnen sein könnte. Speziell bezüglich der viel umstrittenen Exkretkörper, die mir bei Amoeba und Glaucoma deutlich eine positive Murexidreaktion gaben, habe ich mich mit Entschiedenheit auf Seite der Darstellung Rumbler's und Griffiths gestellt. Es muß also beachtet werden, daß auch der lebende Organismus des Protozoons teil hat an der Aufschließung von Substanzen für den holophyten Stoffwechsel.

Wegen der Bedeutung der im Boden im Anschluß an Fäulnisvorgänge eintretenden Konzentrationsänderungen des Mediums (d. h. des Bodengewässers) als richtenden Reizes für die Wanderungen der Bodenprotozoen sei auf meine Arbeit in den Mitt. des Kaiser Wilhelm-Institutes verwiesen.

Hervorgehoben sei endlich noch die enorme Widerstandsfähigkeit der „Dauersporen“ der Sarcodinen, Flagellaten und Ciliaten gegen trockene Hitze, die selbst bei stärkster Insolation nie extrem in Anspruch genommen werden dürfte. (Vergl. die experimentellen Untersuchungen von Dalling'er.)

Gartenerde, die ich mehrere Tage bei -15 — 20° C hielt, gab, nach dem Auftauen unter aseptischen Kautelen zum Ansetzen eines Infuses (mit sterilem Wasser selbstverständlich) verwendet, eine prächtige Kultur von Amoben, Bodo, Glaucoma u. a. Protozoen, die ich auch vorher in ihr nachgewiesen hatte.

Mit diesen Beobachtungen stimmt es gut überein, daß ich zu jeder Jahreszeit bei Ansetzen von Infusionen (mit sterilem Wasser) dieselbe Fauna aus den einzelnen Bodenproben erhielt.

Das Leben der Bodenprotisten wird also nur während extremer Trocken- und Kälteperioden latent, ist aber an sich nicht an die Jahreszeit gebunden. Das hat z. B. in der Provinz Posen, deren Witterungsverhältnisse mich natürlich in dieser Beziehung besonders interessieren, die praktische Bedeutung, daß hier, wie überhaupt in Gegenden, wo plötzliche Witterungsumschläge die Regel, — kann man fast sagen, — bilden, selbst mitten im strengsten Winter eine Anabiose der Bodenprotozoenfauna möglich ist. Haben wir es doch hier erlebt, daß eine Kältewelle damit endigte, daß das Thermometer mitten in der Stadt, in geschütztester Lage, morgens 8 Uhr — 25° C zeigte, am nächsten Tage nachmittags aber auf $+8^{\circ}$ C stand.

Jedenfalls halte ich dafür, „daß die Ackerkrume ein keineswegs unwirtliches Substrat für das Gedeihen einer Bodenprotozoenfauna bildet“.

Zum Schluß noch einige sprachliche Bemerkungen, die mir Herr Francé hoffentlich nicht verübeln wird. Bei den schönen Worten „Eda-

phologie“ und „edaphische“ Organismen sträuben sich jedem guten Humanisten die Haare.

Es bezeichnet nämlich τὸ ἔδαφος durchaus nicht das Erdreich etwa im Sinne der Bodenkunde. Für den Begriff „Erdreich“, der dort allein in Frage kommen wird, hat die griechische Sprache eigentlich nur zwei Worte: ἡ γῆ und ἡ χθών, letzteres dichterisch (κούρη σοὶ χθών ἐπάνω πέσοι). Τὸ ἔδαφος bezeichnet eigentlich nur das, was unter einer Sache ist, den Fußboden, den „Boden“, das „Fundament“, die Stütze auf der eine Sache ruht, bildet. Daher übertragen τὸ ἔδαφος = Baugrund, als Bezeichnung des Bodens, auf dem ein Haus, eine Stadt sich erhebt. So wird es auch in dem Zusammenhange „dem Boden gleichmachen“ (also ganz wie im deutschen Sprachgebrauch) gesetzt: κατεδαφίζειν πόλιν, ἐς ἔδαφος καθελεῖν. Dabei ist aber immer nur an das Niveau der Bodenoberfläche gedacht! Also gerade die mathematische Grenzschicht des Erdreiches, um die es sich nicht handelt im Hinblick auf die Bodenfauna und -flora.

Dagegen bezeichnet ἡ γῆ wirklich das Erdreich, Erde als Element (ἔδωκε καὶ γαῖα γένοιτο). Die Systematik hat sich daher auch bei der Nomenclatur (Geomys, Geonemertes, Geophilus, Geoplanea u. a.) immer an dieses Wort, oder wenn an ein anderes, dann an das dem Sinn nach gleichbedeutende ἡ χθών (Chthonerpeton, Chthonoergus) zur Benennung von im Erdreich, „unter der Erde“ lebenden Organismen bedient, über „der Erde“ am Boden lebende Organismen aber ruhig mit ähnlich zusammengesetzten Namen belegt. „Edaphisch“ würden gerade die Organismen zu nennen sein, die Francé nicht meint, wie z. B. der Mensch, — alle die, welche sich am wohlsten fühlen, wenn sie festen Boden unter den Füßen haben.

Aber bezeichnender Weise hat man, wohl die beiden präfixartig-kurzen anderen Worte stets grundsätzlich bevorzugend, den Stamm „Edapho“ bei keiner Taufe bisher, m. W. wenigstens, vergeben.

Also sprechen wir schon lieber, sprachlich-richtig und -flüssiger vom Geobios im Gegensatz zum Hydrobios Äthrobios (ἡ αἴθρα, die reine Luft), Hypogeobios (ὑπογείος), wenn wir von der Fauna der Ackerkrume, des Waldbodens reden. Der in seiner Arbeit gelegentlich vorkommende Ausdruck Geobiont scheint Francé ja auch gleichbedeutend, wenn ich ihn recht verstanden habe mit „im Erdreich lebend“ zu gebrauchen.

Während ihres ganzen Lebens im Erdreich sich aufhaltende (höchstens passiv, im Staub z. B. in ein anderes Medium verschleppte) Organismen würden als Euhypogobier von den nur vorübergehend, während eines kürzeren oder längeren Zeitraumes ihrer Entwicklung im Boden eine Heimstätte und ihre Nahrung oder doch wenigstens z. Z. nur hier die zusagenden Bedingungen findenden Hemihypogobiern¹⁾ und endlich von den mehr oder weniger vorübergehend im Erdreich einen Unterschlupf suchenden, aber nicht gerade auf das Leben im Boden spezialisierten Parhypogobiern²⁾ zu unterscheiden haben.

¹⁾ Z. B. viele Insekten suchen zur Absolvierung des Puppenstadiums den Boden auf, die sich verkriechenden Larven können sogar lange Zeit bis zur Verpuppung im Boden liegen; sie sind aber darauf angewiesen, daß wirklich bestimmte physikalische Bedingungen im Boden erfüllt sind und können nur hier, nicht etwa ebenso gut im Schutze einer Unterschlupfes anderer Art ihre normale Entwicklung vollenden.

²⁾ Z. B. Insekten, die als Imagines unter Erdschollen in der Moosstreu, aber ebenso gut auch in der Ackerstoppel, in Rindenrissen usw überwintern.

Die mehr oberflächlich im Boden und die vorwiegend in seinen tieferen Schichten lebenden Organismen begrifflich zu trennen mag angezeigt sein, wenn auch, wie oben ausgeführt, damit keine grundsätzliche Trennung nach dem Vorkommen (besonders z. B. in den einer lebhaften Bearbeitung unterliegenden Kulturböden) vorgestellt werden darf.

Ich würde hier raten, sich an die bekannten Termini der Pedologie zu halten und dementsprechend das Hypogeobios der Dammerde, oder des Oberbodens, des Unterbodens und des Untergrundes oder Rohbodens zu unterscheiden. Eventuell (falls überhaupt vorkommend) mag noch von einem Hypogeobios des tieferen Untergrundes gesprochen werden.

Wichtigkeit könnte endlich noch die Unterscheidung der luftatmenden und demgemäß an Bodenschichten mit lebhafter Durchlüftung gebundenen aerophilen und der im Bodenwasser selbst lebenden und an diesem Vorhandensein (außer in Latenzstadien) gebundenen hydrophilen Organismen sein. Erstere sind teils xerophil, teils hygrophil, indem sie trockene oder aber feuchte Böden bevorzugen.

Die zweite Gruppe geobischer Organismen (die uns in diesem Zusammenhange nicht interessiert) wird von den ständig auf der festen Erdoberfläche lebenden Organismen gebildet und würde wohl zweckmäßig als Epigeobios von dem eben näher charakterisierten Hypogeobios zu unterscheiden sein.

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

Fischer, Alb. und Andersen, E. Buch, Experimentelles über die Säurebildung des *Bacterium coli*, p. 289.

Lipman, Chas. B., Toxic Effects of „Alkali Salts“ in Soils on Soil Bacteria. II, Nitrification, p. 305.

Osterwalder, A., Eine neue Gärungsmonilia; *Monilia vini* n. sp., p. 257.

Prażmowski, Adam, Die Entwicklungsgeschichte, Morphologie und Cytologie des *Azotobacter chroococcum* Beijer., p. 292.

Rullmann, W., Über Eisenbakterien, p. 277.

Schwera, Henri, *Megalothrix discophora*, eine neue Eisenbakterie, p. 273.

Wolff, Max, Über Bodenprotozoën, p. 314.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 17. Februar 1912.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 33. No. 15/16.

Ausgegeben am 16. März 1912.

Referate aus bakteriologischen und gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Aus dem Institut für Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation in Berlin.

Windisch, W., und Klein, J. Über das Säuern der Maischen mit *Bacillus Delbrücki*¹⁾.

Als ein Mittel zur Erreichung einer in der Praxis unter Umständen erwünschten Erhöhung der Acidität der Bierwürzen prüften die Verff. die Brauchbarkeit der Methode des künstlichen Säuerns durch Zusatz von Milchsäurebakterien. Zunächst wurde aus einer Kultur des *Bac. Delbrücki* ein „Sauergut“ hergestellt, mit dem alsdann die Maische geimpft wurde. Verff. untersuchten den Einfluß der Aussaatmenge und der Maischekonzentration sowie der Zeit auf das Säuerungsvermögen in verzuckerter, unverzuckerter und gekochter Maische beim Temperaturoptimum.

Am günstigsten ging die Säurebildung in der unverzuckerten Maische vor sich. Die Hauptmenge der Säure entstand in den ersten fünf Stunden. 1 ccm Sauergut auf 200 ccm Maische mit 50 g Malz lieferte nach 2 Stunden eine Würze, die an Säure alle bisher untersuchten nicht künstlich gesäuerten Würzen der Praxis übertraf. Die Wirkung der Karbonate von besonders karbonatreichen Wässern könnte auf diese Weise in der Praxis ausgeschaltet werden. Dreistündige Einwirkung gibt eine Würze, die an Säure die säurereichsten Biere übertrifft. Die Säuerung durch *Bac. Delbrücki* bewirkt eine mit zunehmendem Säuregrad sich verlangsamende Verzuckerung; der Eiweißgehalt der Würzen steigt mit der Säure, das Läutern geht schwieriger vonstatten als in ungesäuerten Würzen. Die Verff. beabsichtigen, diese im Laboratorium ausgeführten Versuche in der Praxis zu erproben.

Windisch, W. Über den Einfluß des Waschens der Hefe mit verdünnter Phosphorsäure²⁾.

Verf. berichtet über einen von ihm beobachteten Fall, in dem in einem Brauereibetriebe die schlechte Gärung einer Hefe, welche jedoch in der Trockensubstanz immerhin noch 4,41 Proz. Phosphorsäure enthielt, durch Waschen der Hefe mit 0,47 Proz. Phosphorsäure enthaltendem Wasser bedeutend verbessert wurde. Die so behandelte Hefe wurde dadurch, daß die Säure sie von den ihr anhaftenden Schleimmassen befreite, feinflockiger, der Vergärungsgrad wurde höher, das Produkt wohlschmeckender. Gleichzeitig trat während der Dauer der Gärung und Lagerung eine auffallend starke Entfärbung des Bieres ein.

Delbrück, M. Das Bier einst und jetzt³⁾.

Verf. gibt einen Überblick über die Bierherstellung aller Zeiten, be-

¹⁾ Jahrb. d. Versuchs- u. Lehranst. f. Brauerei. Bd. 14. p. 62—63.

²⁾ Jahrb. d. Versuchs- u. Lehranst. f. Brauerei. Bd. 14. p. 43—44.

³⁾ Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 28. p. 289—292, 301—304. (Vortrag, gehalten auf dem Brauertage in Dresden, Versammlung der deutschen Brauer-Union.)

ginnend mit den Germanen, übergehend zum Mittelalter und anschließend die Neuzeit, die eine aus der einstmals primitiven Herstellung nur obergärigen Bieres zum heutigen Stande fortgeschrittene Entwicklung zum hauptsächlich untergärigen Betriebe gebracht hat. Verf. hebt hervor, daß das hygienische Volksgetränk Bier ein uraltes Naturerzeugnis ist, die Gärung ist ein natürlicher Vorgang.

Hayduck, F., und Anders, G. Welchen Einfluß hat die Menge der Hefenaussaat auf die Sproßbildung der Hefe¹⁾.

Verff. versuchten festzustellen, ob auch bei günstigsten Wachstumsbedingungen in einem gegebenen Gärflüssigkeitsvolumen aus verschiedenen Aussaatmengen von untergäriger Bierhefe dieselbe Hefeernte heranwächst und ob bei steigender Aussaat eine Grenze erreicht werden kann, über die hinaus ein weiteres Sprossen der Hefe trotz günstigster Wachstumsbedingungen nicht mehr zu beobachten ist.

Die Verff. gelangten zu folgenden Ergebnissen: In 12,5-proz. Würze sproßte die Hefe (100 g Aussaatmenge auf 1 Liter) kräftig bei Gärung unter vermindertem Druck, bei Verdoppelung der Aussaat unterblieb das Sprossen der Zellen. In 13,5-proz. Würze erfolgte bei 100 g Aussaat auf 1 Liter bei Lüftung während der Gärung kräftige Sprossung, 200 g Aussaat verhinderte unter sonst gleichen Bedingungen das Sprossen. In 15-proz. Würze bedurfte es für die Hervorrufung des Sprossens der Hefezellen bei einer Aussaat von 100 g auf 1 Liter Würze besonderer Hilfsmittel. Erhöhung der Konzentration der Würze durch Zuckerzusatz verstärkte die Sproßbildung; bei einer Aussaat von 200 g Hefe auf 1 Liter Würze wurden trotz Zuckerzusatz keine Sprossen gebildet.

Verff. sind der Meinung, daß Rummangel und gegenseitige Behinderung der Zellen mehr als der steigende Alkohol- und der abnehmende Zucker-gehalt der Würze das Ausbleiben der Sprossung bei großer Aussaat verschulden.

Hayduck, F. Weitere Arbeiten der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei auf dem Gebiete der Hefenverwertung²⁾.

Verf. berichtet, an eine frühere Veröffentlichung über dasselbe Thema anknüpfend, über die die Konservierung und Umwertung der überschüssigen Brauereihefe bezweckenden Versuche und Maßnahmen, bestehend im wesentlichen aus: Schaffung eines brauchbaren Hefetrockners durch Erlaß eines Preisausschreibens, experimentelle Durchführung eines Entbitterungs-Verfahrens, Versuche mit Nährhefe an Tieren und Menschen, deren Ausführung der ernährungsphysiologischen Abteilung des Instituts für Gärungsgewerbe übertragen worden war, endlich über die im Jahre 1911 erfolgte Einrichtung einer vollständig eingerichteten Nährhefefabrik mit der Aufgabe, aus der dickflüssigen Betriebshefe ein Nährpräparat herzustellen und ihr als solches Eingang und Verbreitung zu schaffen.

¹⁾ Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 28. p. 233—236.

²⁾ Jahrb. d. Versuchs- u. Lehranst. f. Brauerei. Bd. 14. p. 285. (Cf. Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 30. Nr. 25. p. 651.)

Völtz, W. Über die Verwertung der Trockenhefe im tierischen Organismus¹⁾.

Verf. vervollständigt seinen vorjährigen Bericht (über den hier referiert wurde) über die von ihm und seinen Mitarbeitern Baudrexel und Paechtnr ausgeführten Untersuchungen über die Verwertung von Trockenhefe bei Pferden, Schafen, Schweinen und Ratten. Die Trockenhefe erwies sich in allen Fällen als vorzügliches Kraftfuttermittel mit hohem Gehalt an verdaulichem Rohprotein (45—48 Proz.) und mit völlig verdaulichen stickstofffreien Extraktstoffen. Besonders bei der Schnellmast von Schweinen hat sich Trockenhefe, gemischt mit gekochten Kartoffeln und etwas Gerste, gut bewährt.

Völtz, W., und Baudrexel. Über die Verwertung der entbitterten Trockenhefe als menschliches Nahrungsmittel²⁾.

Ein mit entbitterter Trockenhefe am Menschen ausgeführter Stoffwechselversuch ergab mit den Tierversuchen (s. oben) nahezu übereinstimmende Resultate.

Schönfeld, F., und Krampf. Die Heranzüchtung der Reinehefe und die Bedeutung des Züchtungsverfahrens für die Beschaffenheit der Hefe³⁾.

Verff. gingen von einer in der Berliner Versuchsbrauerei in Reinzuchtapparaten herangezuchteten obergärigen Hefe aus, die nach verschiedenen Richtungen untersucht wurde.

Die nach dem Herführungsverfahren gezüchtete Hefe, die also kalt geführt und wenig gelüftet war, besaß einen höheren Eiweiß- und Aschegehalt, einen niedrigeren Gehalt an Glykogen, ein geringeres spez. Gewicht, besseres Flockungs-, Absetzungs- und Klärvermögen, höhere Triebkraft und niedrigere Vergärung als die gleiche, jedoch warm geführte und stark gelüftete Hefe.

Schönfeld, F., und Hirt, W. Das Verhalten der Hefe in der Praxis in Beziehung zu ihren chemischen und physiologischen Eigenschaften⁴⁾.

Verff. bringen eine zusammenfassende Übersicht über die teils von ihnen und teils früher von Rommel, Mansfeld, Herbst, Hardeck, Wüst und Ohlmann nach verschiedenen Richtungen gemachten Untersuchungen über die Eigenschaften der untergärigen Hefen D und K der Berliner Versuchsbrauerei. Diese Hefen besitzen, beide vom Typus Froberg, besondere sie voneinander unterscheidende Klassenmerkmale, sie ernähren sich unter gleichen Versuchsbedingungen verschieden und besitzen daher verschiedene chemische und physikalische Eigenschaften. Hefe K ist hochvergärend, ihre Eigenschaften sind von hoher Konstanz, Hefe D ist niedrig- bis mittelvergärend, ihre Eigenschaften bleiben sich weniger gleich. Die Verff. warnen jedoch vor Verallgemeinerung, d. h. vor

¹⁾ Jahrb. d. Versuchs- u. Lehranst. f. Brauerei. Bd. 14. p. 73—74. (Cf. Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 30. Nr. 25. p. 655.)

²⁾ Jahrb. d. Versuchs- u. Lehranst. f. Brauerei. Bd. 14. p. 74.

³⁾ Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 28. p. 157—160; 174—177; 182—184.

⁴⁾ Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 28. p. 421—422, 436—438.

der Ansicht, als ob nun z. B. alle hochvergärenden Brauereihefen in ihren Eigenschaften der Hefe K, besonders auch in bezug auf ihre Konstanz, gleichen müßten; so hat sich z. B. erwiesen, daß der Eiweiß-, Asche- und Phosphorsäure-Gehalt hochvergärender sog. Schnellgärungshefen den Eiweiß-, Aschen- und Phosphorsäure-Gehalt der Hefe K noch übertrifft.

Schönfeld, F. Schnellgärungshefen¹⁾.

Verf. ergänzt seine früheren Publikationen über Schnellgärungshefen und faßt seine Versuchsergebnisse dahin zusammen, daß er als Schnellgärungshefen solche mit früh eintretender, starker Bruchbildung bei der Gärung bezeichnet, die sich außerdem in der Hauptsache durch verhältnismäßig sehr hohen Eiweiß-, Aschen- und Phosphorsäuregehalt, niedrigen Glykogengehalt, niedriges spez. Gewicht und hohe Triebkraft charakterisieren. Schnellgärungshefen entstehen aus gewissen Rassen mit bestimmter Anlage, welche durch Kaltzüchtung und eine bestimmte chemische Zusammensetzung des Brauwassers geweckt und gefördert werden kann.

Schönfeld, F. Vergleichende Backversuche mit Bierhefe und Preßhefe²⁾.

Verf. führte gemeinsam mit Hirt vergleichende Backversuche mit verschiedenen Hefen aus zur Entscheidung der Frage, in welchem Grade Bierhefe sich zum Backen eignet.

Im allgemeinen zeigen sich keine großen Unterschiede bezüglich der Verwendbarkeit von Bier- und Preßhefe. Nur bei Herstellung von schweren Kuchengebäcken ist die Leistungsfähigkeit der Preßhefe unter gleichen Verhältnissen eine höhere, auch ist in bezug auf Haltbarkeit die Preßhefe der Bierhefe überlegen. Während in der Kälte die Bierhefe eine genügend lange Haltbarkeit besitzt, ist diese bei der Bierhefe in den eine größere Widerstandsfähigkeit gegen Wärme erfordernden Verhältnissen der Praxis als nicht ausreichend anzusehen.

Lindner, P., und Mohr, O. Die Vergärbarkeit von Säure-, Bier- und Würzedextrinen durch verschiedene Hefen und Schimmelpilze³⁾.

Als Ausgangsmaterial dienten verschiedene Dextrine, die teils durch vorsichtige Säureinversion von Stärke, teils durch Fällungsmittel aus Bier oder Würze dargestellt worden waren. Die Gärversuche, die mit zahlreichen Hefen und Schimmelpilzen vorgenommen wurden, fanden mittelst der Lindnerschen Kleingärmethode (im hohlen Objektträger) statt.

Die Gärversuche zeigten, daß im allgemeinen die Vergärbarkeit verschiedener Dextrine mit steigendem Drehungsvermögen sinkt. Während die Kulturhefen entweder gar nicht oder zweifelhaft diese Dextrine in Gärung brachten, wobei aus den Versuchen hervorzugehen schien, daß Brennerei- und Weinhefen bei fortlaufender Kultur auf Würzeagar zum größten Teil die Dextrinvergärung, soweit sie überhaupt je stattfand, mit der Zeit verlernen, gaben manche Schimmelpilze, die reichlich diastatische Enzyme oder Säure produzieren, eine starke Reaktion. Besonders starke Dextrinvergärung ergaben *Monilia variabilis*, *Amylomyces Rouxii*, *Amylomyces* β , *Sachsia suaveolens* und *Saccharom. capsularis*.

¹⁾ Jahrb. d. Versuchs- u. Lehranst. f. Brauerei. Bd. 14. p. 89—90.

²⁾ Jahrb. d. Versuchs- u. Lehranst. f. Brauerei. Jg. 14. p. 93—94.

³⁾ Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 28. p. 393—395.

Lindner, P. Assimilierbarkeit verschiedener Kohlehydrate durch verschiedene Hefen. Nachträge zu der gleichlautenden Abhandlung von Lindner und Saito. (Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 27. p. 541—542, 553—556.)¹⁾

Verf. ergänzt seine früheren Veröffentlichungen über viele Hunderte von Einzelversuchen, die von ihm und seinen Mitarbeitern mit verschiedenen Zuckerarten und zahlreichen Arten von Organismen vorgenommen wurden, er behält sich die Publikation weiterer Versuchsergebnisse und ihre zusammenhängende Beurteilung vor.

Lindner, P. Alkoholassimilation durch Hefe²⁾.

Dem Verf. gelang es, teilweise unter Mitwirkung von Cziser, die Assimilierbarkeit des Alkohols durch zahlreiche Hefenarten nachzuweisen. Zunächst erfolgte diese Feststellung, die den mitunter gebrauchten Satz, daß Alkohol ein Plasmagift ist, ad absurdum führt, bei einigen Kahlhefen. Die Durchführung einer größeren Versuchsreihe mit vielen Organismen-Arten erwies, daß Bierhefen nur in verhältnismäßig geringem Maße Alkohol assimilieren, bei Kahlhefen und anderen wilden Hefen ist dies weit mehr der Fall, am meisten bei einigen Schimmelpilzen, z. B. bei den *Oidium*-Arten und bei *Sachsia suaveolens*. Die Hefen assimilieren den Alkohol auch dann, wenn ihnen andere Kohlenstoffquellen gleichzeitig zur Verfügung stehen!

Lindner, P. Der Alkohol, ein mehr oder weniger ausgezeichnete Nährstoff für verschiedene Pilze³⁾.

Verf. erweitert seine oben erwähnten Mitteilungen über die, teilweise unter Mitwirkung von Cziser ausgeführten Untersuchungen und bringt umfangreiche experimentelle Unterlagen sowie Abbildungen, die die Art seiner Versuchsanstellung veranschaulichen. Durch besonders starke Alkohol-Assimilation zeichneten sich aus: die Mehrzahl der untersuchten Kahlhefearten, *Saccharomyces membranaefaciens*, *S. Merxianus*, Mazunhefe, eine rote Hefe, mehrere Weinhefen, fast alle untersuchten Schimmelpilze. Bei den Brauerei- und Brennerei-Kulturhefen konnte die Alkohol-Assimilation fast überall nur als gering bis mäßig festgestellt werden, bei den wilden Hefen war sie mitunter lebhafter, doch nur in wenigen Fällen von allen war sie als zweifelhaft zu bezeichnen.

Henneberg, W. Gärungsbakteriologische Wandtafeln.

Tafel I—V und Texte. Berlin (Paul Parey) 1912. Preis jeder Tafel, unaufgezogen, M 6.—

Auf den 100×120 cm großen Tafeln sind, teils in 10 tausendfacher, teils in 20 tausendfacher Vergrößerung, die wichtigeren Gärungs-Organismen übersichtlich dargestellt.

Tafel I und II enthalten die Organismen der Preßhefefabrikation, die erstere zeigt die Kulturhefe in verschiedenen Ernährungs- und Alterszuständen, in ruhendem, gärendem und sprossendem Zustande, die letztere enthält die gebräuchlichsten Stärkesorten, die Kulturmilchsäurebakterien

¹⁾ Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 28. p. 561—563, 612—613. (Cf. Centralbl. f. Bakt. Bd. 30. Nr. 25. p. 653.)

²⁾ Jahrb. d. Versuchs- u. Lehranst. f. Brauerei. Bd. 14. p. 125, 551—555.

³⁾ Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 29. p. 1—6.

und die Infektionsspilze der Preßhefe. Als solche kommen in Betracht: Bier- und Kahlmhefen, *Sacch. exiguus*, *Oidium*, *Penicillium*, „wilde“ Milchsäurebakterien, Essig- und Buttersäure-Bakterien, Heubazillen.

Tafel III und IV sind den Organismen der untergärigen Bierbrauerei gewidmet; sie bringen eine Reihe von Orten und Formen der untergärigen Kulturhefe, die „wilden“ Hefen und sonstige Schädlinge wie Sarzinen, Essigbakterien u. a. Auf der Tafel V sind die obergärigen Hefen mit niedrigem und mit hohem Vergärungsgrad, die Berliner Weißbierhefe, die wilden Hefen aus Porter, Ale und anderen obergärigen Bieren, sowie sonstige gelegentlich in diesen zu findende schädliche Organismen abgebildet.

Die Tafeln bieten nicht nur für den Praktiker, sondern gerade auch für den Mann der Wissenschaft, der sich über Gärungsbakteriologie unterrichten will, viel Interessantes; sie sind als Lehrmittel außerordentlich geeignet und besonders auch hierdurch dazu bestimmt, eine schon längst fühlbar gewesene Lücke zu schließen.

R o m m e l (Berlin).

Referate.

Kruse, W., Allgemeine Mikrobiologie. Die Lehre vom Stoff- und Kraftwechsel der Kleinwesen. XV + 1184 pp. Leipzig (F. C. W. Vogel) 1910. 30 .M.

Das C. Fl ü g g e gewidmete Werk ist bestimmt, an die Stelle von dessen „Mikroorganismen“ zu treten. Nachdem Kruse bereits den Hauptteil der 3. Auflage dieses Buches bearbeitet hatte, übernahm er im Jahre 1902 die Herausgabe einer 4. Auflage. Indessen stellte sich bald die Notwendigkeit heraus, der Neubearbeitung einen völlig neuen Plan zugrunde zu legen. Sollten die „Mikroorganismen“ in der früheren Weise fortgeführt und ergänzt werden, dann hätte mit Hilfe zahlreicher Mitarbeiter ein wenigstens 4-bändiges Sammelwerk geschaffen werden müssen. Mit Rücksicht auf die umfangreichen von Kolle und Wassermann, sowie von Lafar herausgegebenen Handbücher wurde hiervon Abstand genommen. Statt dessen entschloß sich Verf. zur Ausarbeitung eines selbständigen Werkes, dessen erster Teil jetzt als Ergebnis 8-jähriger Arbeit als die „Allgemeine Mikrobiologie“ abgeschlossen vorliegt. Das Erscheinen der folgenden Teile, in denen die Infektions- und Immunitätslehre zur Behandlung gelangt, wird voraussichtlich nicht mehr lange auf sich warten lassen.

Die „Allgemeine Mikrobiologie“ trägt als Untertitel die Bezeichnung „Lehre vom Stoff- und Kraftwechsel der Kleinwesen“. Sie ist (nach den Worten des Verf.) „nicht bloß für Ärzte, sondern für alle solche Naturforscher geschrieben, die sich nicht in ihr Sonderfach einspinnen wollen. Sind doch die Leistungen der Kleinwesen einerseits so mannigfaltig und eigenartig, andererseits oft so durchsichtig, daß die Wissenschaft vom Leben in allen ihren Teilen aus ihrer Kenntnis reiche Früchte ziehen kann, aber auch die Chemie alle Ursache hat, sich mit ihnen zu beschäftigen.“

Die 18 Kapitel, in die das Buch eingeteilt ist, tragen die folgenden Titel:

1. Bau der Kleinwesen und mikrochemisches Verhalten. 2. Chemische Zusammensetzung der Kleinwesen. 3. Die Nährstoffe der Kleinwesen. 4. Weitere Bedingungen der Ernährung. 5. Die Stoffwechselvorgänge im allgemeinen. 6. Umwandlungen der Kohlenhydrate im Stoffwechsel. 7. Wandlungen der Alkohole, Fette und Fettsäuren. 8. Wandlungen der Glykoside und aromatischen Körper. 9. Wandlungen der Eiweißkörper. 10. Wandlungen einfacher Stickstoffkörper. 11. Wandlungen des Schwefels.

12. Wandlungen anderer organischer Stoffe. 13. Die Wege des Sauerstoffs und die Beziehungen des Stoff- und Kraftwechsels. 14. Fermente (Umsatzstoffe). 15. Farbstoffe der Kleinwesen. 16. Gifte der Kleinwesen. 17. Angriffs-, Reiz- und Impfstoffe. 18. Veränderlichkeit und Stammesgeschichte der Kleinwesen.

Weit mehr als in diesen Kapitelüberschriften kommt die Eigenart des Buches natürlich erst bei der Lektüre der einzelnen Abschnitte zur Geltung. Verf. sagt im Vorwort, daß die Arbeit trotz der langen Dauer ihm bis zuletzt Freude gemacht habe. Das verspürt man in der Tat aus jeder Seite. Seit langem habe ich kein so gehaltvolles und dabei so anregend geschriebenes Werk in der Hand gehabt. Alle Vorzüge, die eben nur die Arbeit eines Mannes vor den mit Hilfe zahlreicher, mehr oder minder eilfertiger Federn zusammengestellten Sammelwerken besitzen kann, sind K r u s e s „Mikrobiologie“ in hohem Maße zu eigen. Daß sich im einzelnen der oder jene kleine Mangel herausfinden läßt, ist unbestreitbar. Solche kleine „Schönheitsfehler“ vermögen aber die ausgezeichnete Gesamtleistung in keiner Weise zu beeinträchtigen.

Meine Besprechung wird allerdings etwas „post festum“ erscheinen. Denn K r u s e s „Mikrobiologie“ hat dann sicher schon überall in den bakteriologischen Handbibliotheken freundlichste Aufnahme gefunden. Und wir können nur noch des Verf.s Wunsch angelegentlichst unterstützen, daß auch über die zunächst in Betracht kommenden Kreise hinaus das Buch weiteste Verbreitung finden möge.

L ö h n i s (Leipzig).

Abderhalden, Emil, Biochemisches Handlexikon. Berlin (Jul. Springer) 1911.

Mit dem Biochemischen Handlexikon, das A b d e r h a l d e n mit zahlreichen Mitarbeitern herausgegeben hat, ist die Biochemie in den Besitz eines neuen und gewaltigen Nachschlagewerkes getreten. Das Handbuch umfaßt sieben Bände, die mit einer bei diesem Herausgeber gewohnten Schnelligkeit im Drucke erschienen sind, so daß die Gesamtliteratur bis in die neueste Zeit Berücksichtigung finden konnte. Es wird geplant, die neuerscheinenden Arbeiten durch die Herausgabe von Ergänzungsbänden zu berücksichtigen, so daß wir uns durch dieses Kompendium dauernd auf dem laufenden halten können.

Die Anlage des Buches entspricht ganz der des weitbekannten Handbuches von B e i l s t e i n für die organische Chemie. Im biochemischen Handlexikon fanden jedoch nur die in der Natur oder bei physiologischen Prozessen vorkommenden Körper nebst ihren Derivaten und anderen für die biochemische Forschung wichtigen Verbindungen Berücksichtigung. Vor dem B e i l s t e i n zeichnet sich das Buch noch vornehmlich durch die spezielle und eingehende Berücksichtigung der biochemischen Umsetzungen aus, die wohl an keiner anderen Stelle so ausführlich behandelt sind. Wertvoll ist vornehmlich die ausführliche Nennung der Literaturzitate, welche bis in die älteste Zeit chemischer Forschung zurückgehen. Naturgemäß kann die Güte der Arbeit bei einem derartig ausgedehnten Stabe von Mitarbeitern keine gleichartige sein, jedoch ist der Durchschnitt ein guter und einzelne von besonderen Autoritäten auf dem jeweiligen Gebiete gelieferte Beiträge können vorzüglich genannt werden. Leider läßt sich bei der Vorbereitung die Breite der einzelnen Gebiete nicht voraussehen, so daß die einzelnen Bände an Stärke nicht gleichwertig sind. In der 1. Hälfte des I. Bandes werden behandelt: Kohlenstoff, Kohlenwasserstoffe, Alkohole der aliphatischen Reihe und Phenole. Die zweite Hälfte bringt die Alkohole

der aromatischen Reihe, Aldehyde, Ketone, Säuren und Heterocyclischen Verbindungen. Im zweiten Bande findet man die Gummisubstanzen, Hemizellulosen, Pflanzenschleime, Pektinstoffe, Huminsubstanzen, Stärke, Dextrine, Inuline, Cellulosen, Glykogen. Die einfachen Zuckerarten, stickstoffhaltige Kohlenhydrate, Zyklosen und Glukoside. Band 3 enthält: Fette, Wachse, Phosphadite, Protagone, Cerebroside, Sterine, Gallensäuren. Band 4, erste Hälfte die Proteine der Tier- und Pflanzenwelt, Peptone, und Kyriane, Polypeptide, die zweite Hälfte die Aminosäuren, stickstoffhaltige Abkömmlinge des Eiweißes und verwandte Verbindungen, schwefelhaltige Verbindungen, Nukleoproteide, Nukleinsäuren, Purinsubstanzen und Pyrimidinbasen. Im 5. Bande werden die Alkaloide, tierischen Gifte, die Produkte der inneren Sekretion, Antigene und Fermente behandelt. Band 6 enthält die Farbstoffe der Pflanzen- und Tierwelt und Band 7 erste Hälfte die Gerb- und Flechtenstoffe, Saponine, Bitterstoffe und Terpene. Die zweite Hälfte des 7. Bandes erscheint noch in diesem Herbst.

In der Berücksichtigung der Literatur wäre hier besonders die der Mikrobiologie hervorzuheben. Aber auch sonst wird die Zusammenfassung der biochemischen Forschung für die bakteriologischen Arbeiter, wie für landwirtschaftlich interessierte von großem Wert sein.

H. Pringsheim (Charlottenburg).

Guilliermond, A., *La sexualité chez les champignons*. (Bull. scientif. de la France et de la Belgique. Sér. 7. T. 44. 1910. p. 109—196.)

Die Forschungen über die Sexualität der Pilze haben in den letzten Jahren zu mancherlei unerwarteten Entdeckungen geführt. Verf. stellt zunächst einige derselben zusammen.

Es kann jetzt wohl als ausgemacht gelten, daß geschlechtliche Fortpflanzung in den verschiedensten Gruppen des Pilzreichs vorkommt. Sie tritt aber nicht überall in der gewohnten Form auf.

So scheint die Weismannsche Anschauung, daß Befruchtung sich zwischen Individuen weitläufiger Verwandtschaft vollziehen müsse, für die Pilze nicht überall zuzutreffen. Es kommt im Pilzreich häufig Befruchtung zwischen äußerst nahe verwandten Individuen vor.

Ferner ist bei den Pilzen die übliche Definition des Befruchtungsaktes als „Vereinigung der männlichen und weiblichen Sexualzelle“ nicht mehr stichhaltig. Es kann hier als Befruchtungsvorgang höchstens der Akt der Verschmelzung von männlichem und weiblichem Sexualkern aufgefaßt werden. Aber selbst diese Auffassung muß nach den neuesten Forschungen bereits wieder modifiziert werden. Bisher galt es als Regel, daß die Verdoppelung der Chromosome durch die Verschmelzung der Kerne zustande käme, daß also der Beginn des diploiden Abschnitts (der diploiden oder $2x$ -, „Generation“) schon äußerlich durch den Akt der Kernverschmelzung eingeleitet würde. Es zeigte sich aber, daß der Vorgang der Chromosomverdoppelung äußerlich oft nur durch das paarweise Zusammentreten der Kerne gekennzeichnet ist und daß bei der Verschmelzung der letzteren bereits die Reduktion der Chromosome eintritt, der Kernverschmelzungsakt also das haploide Stadium einleitet. Durch das paarweise Zusammenlegen der Kerne wird ein Doppelkern (Synkarion) gebildet, der $x + x$ Chromosome enthält. Die durch die Bildung desselben eingeleitete $x + x$ -Generation (der Synkariophyt) entspricht der $2x$ -Generation oder dem diploiden Stadium.

Verf. gruppiert sodann die im Pilzreich beobachteten Fälle sexueller Fortpflanzung folgendermaßen:

I. Amphimixis (Weismann). Hierher gehören alle Sexualakte zwischen Gameten, die nur entfernte Verwandtschaft erkennen lassen. Verf. unterscheidet hier:

1. Plasmodiogamie (Beispiel: Myxomyceten) und
2. Gametenkopulation. Zur Gametenkopulation rechnet Verf.:
 - a) Hologamie (Verschmelzung zweier erwachsener vegetativer Individuen, die nicht als echte Gameten differenziert sind. Beispiel: *Schizosaccharomyces octosporus*).
 - b) Merogamie (Verschmelzung zweier echter in einem Gametangium gebildeter Gameten. Beispiel: *Monoblepharis sphaerica*).
 - c) Gametangie (Verschmelzung zweier vielkerniger Zellen. Entweder verschmelzen sämtliche Kerne der beiden Gametangien paarweise, oder nur einer des einen Gametangiums mit einem des andern, während die übrigen degenerieren. Beispiel: Mucorineen).

II. Automixis. Hier findet die Befruchtung zwischen nahe verwandten Zellen, im einfachsten Falle zwischen zwei Kernen derselben Zelle statt. Verf. unterscheidet zwei Fälle von Automixis:

1. Paedogamie (Verschmelzung zweier nahe verwandter Gameten. Beispiel: *Schizosaccharomyces octosporus*).
2. Parthenogamie (Kernverschmelzung in einer einem weiblichen Gameten entsprechenden Zelle ohne Mitwirkung eines männlichen Gameten. Beispiel: *Phragmidium violaceum*).
3. Pseudogamie (Verschmelzung der Kerne zweier Nachbarzellen. Beispiel: Ustilagineen).

III. Apomixis. Hierher gehören alle sexuellen Fortpflanzungsakte, bei denen keine Kernverschmelzung mehr vorkommt. Apomixis zerfällt in:

1. Parthenogenese (Entwicklung eines unbefruchteten Eis) und
2. Apogamie (Entwicklung eines Individuums auf Kosten einer nicht als Ei differenzierten Zelle).

Die Apomixis ist bei den Pilzen außerordentlich häufig (Saprolegnieen, Mucorineen, Entomophthoreen, Endomyceteen, Hefen).

Die verschiedenen Fälle der Sexualität werden durch Abbildungen erläutert. W. Herter (Tegel).

Boehnke, Ernst, Die Beziehungen zwischen Zuckergehalt des Nährbodens und Stickstoffumsatz bei Bakterien. (Arch. f. Hyg. Bd. 74. 1911. p. 81—110.)

Während in den ersten Jahrzehnten der Bakteriologie hauptsächlich die Pathogenität der Mikroben in bezug auf den tierischen und menschlichen Organismus das Interesse erregte, so brach sich in den letztverflossenen Jahren immer mehr die Erkenntnis Bahn, daß auch die durch die Stoffwechselvorgänge dieser Lebewesen hervorgerufenen Beeinflussungen nicht mehr zu vernachlässigen seien. So führt uns Verf. in diese neuere bakteriologische Zeit hin, in welcher als erster Rubner durch verschiedene Arbeiten bahnbrechend wirkte, u. a. sei an seine Arbeit über die Beziehungen zwischen Bakterienwachstum und Konzentration der Nahrung (Stickstoff und Schwefelumsatz) erinnert, diesen Angaben folgen noch weitere Mitteilungen über die erste Zeit. Dann teilt Verf. seine Aufgabe mit, die darin besteht, bei einer größeren Anzahl von Bakterienarten durch vergleichende Untersuchungen zwischen Peptonbouillon und Peptonbouillon mit Traubenzuckerzusatz festzustellen, ob in beiden Fällen gleichviel oder ob verschiedene Ammoniak-

mengen entstehen und wie groß dieser Unterschied ist. Vor dem Eingehen auf die Versuche selbst, deren Methodik und Ergebnisse, spricht sich Verf. über die Bedeutung der Säuerung und Alkalisierung des Nährbodens aus und hebt die Wichtigkeit der einzelnen Phasen hervor. So betont er, daß die Alkalescenzbildung gewöhnlich auf Bildung von Ammoniak resp. Aminen, also auf Eiweißzersetzung, beruht. Wird Eiweiß zur Deckung des Kraftbedürfnisses zerlegt, so muß nicht immer die Reaktion des Nährbodens alkalisch werden, sondern es kann die Bildung von NH_3 und Säuren parallel nebeneinander hergehen, indem Zersetzungsprodukte in der Menge gebildet werden, so daß sie sich gegenseitig gerade oder beinahe neutralisieren und die Reaktion sich also kaum ändert. Aber die Zersetzung kann auch bei den einzelnen Keimen in verschiedener Weise erfolgen, indem der eine seinen Energiebedarf hauptsächlich durch Abspaltung der Aminogruppe, der andere durch Abbau des stickstofffreien Restes deckt. Somit können die beiden Prozesse der NH_3 - und Säurebildung sich in mannigfaltigster Weise kombinieren. In Zucker + eiweißhaltigen Nährböden wird die Säuerung auf Zucker + Eiweiß zu beziehen sein, während Alkalescenzbildung auf Eiweiß allein. Eingehend setzt Verf. alle möglichen Zersetzungen dieser Nährstoffe zum Kraftwechsel auseinander, und betont noch besonders, daß, wenn auch nur Wachstum in Betracht kommt und Eiweiß angesetzt wird, NH_3 frei werden könnte, wenn Eiweiß als einziger Nährboden zur Verfügung steht. Es ist dann der Fall denkbar, daß das Bakterienprotoplasma anders zusammengesetzt ist, als der aus dem Pepton des Nährbodens gewonnene eiweißhaltige Nährstoff. Bezüglich der weiteren Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. — Bei den angestellten Versuchen wurde in eine große Menge Nährmaterial nur eine geringe Kulturmenge eingetragen und die Frage lautete, ob und in welchem Maße der Eiweißstoffwechsel der Bakterien durch Zucker vermindert wird. Die Untersuchungen sind auf p. 88—91 einzusehen. Hierbei wurde als Indikator die Reaktionsänderung der Nährlösung benutzt. Es ergibt sich, daß bei Zuckergehalt des Nährbodens zu Energiezwecken jedenfalls Zucker zersetzt wird und daß es bei allen der eingesäten 12 Bakterienarten zur, wenn auch bei *Bacill. pyocyaneus* z. B. nur minimalen Säuerung kommt, allerdings kann diese wieder verschwinden, wenn die anfangs gebildeten freien Säuren weiter in Alkohol usw. in Kohlensäure abgebaut werden, wodurch die saure Reaktion wieder vernichtet wird.

Beim 2. Versuch wird die Frage, ob Zuckergehalt des Nährbodens den Stoffwechsel des stickstoffhaltigen organischen Materials vermindert, wenn zum Indikator die analytische Bestimmung der Gesamtmenge des gebildeten NH_3 gewählt wird, beantwortet. Nach Schilderung der Methodik und Angabe der eingesäten Keimarten (p. 92—96) zeigte sich in allen drei Untersuchungsintervallen die NH_3 -Produktion durch den Zuckergehalt des Nährbodens vermindert, nur bei *B. prodigiosus* sowie bei *Bacill. typhi* ist eine Ausnahme zu verzeichnen. Nach den ersten drei Tagen ist überhaupt bei allen Keimen die Hemmung durch Zucker eine sehr minimale; auch nach sechs Tagen ist sie meist noch wenig ausgesprochen und wird erst nach neun Tagen deutlich. Zur Erlangung weiteren beweisenden Materials wurden noch andere Versuche angestellt, um zu ermitteln, ob mit der Länge der Zeit die Unterschiede in der NH_3 -Produktion auf zuckerfreiem und zuckerhaltigem Nährboden deutlicher ausgesprochen werden und ob der prozentuale Pepton- resp. Traubenzuckergehalt des Nährbodens einen deutlichen Einfluß auf

die NH_3 -Produktion ausübt. Die hierbei benützten Mikroben sind unter den Nr. 7—11 angegeben und die Änderungen der Methodik bestanden in der Verwendung einer 5-proz. und einer 1-proz. Zuckerbouillon; dann wurden auch die geimpften Kolben erst nach 6—12- und 18-tägigem Verweilen bei $+ 37^\circ$ untersucht. Die auf den p. 98—100 angegebenen graphischen Darstellungen zeigen, daß nunmehr der Unterschied in der NH_3 -Bildung auf zuckerfreiem und zuckerhaltigem Nährsubstrat weit schärfer ausgeprägt ist und sind die beobachteten Differenzen bei den einzelnen Bakterienarten hervorgehoben. Dieser Unterschied tritt auch bei den einzelnen Untersuchungsphasen und zwar mit steigender Tendenz für die Länge der Bebrütungsdauer ein.

Übergehend zur 3. Versuchsreihe wird noch betont, daß die NH_3 -Produktion nicht von der Kulturfähigkeit der Zellen allein abhängt, sondern daß hierbei auch die ohne Vermehrungsfähigkeit weiterlebenden Zellen beteiligt sind. Um nun zu erforschen, ob auch unter diesen Verhältnissen des ausgeschlossenen Wachstums die NH_3 -Erzeugung durch Zuckerzusatz zu einem möglichst einfach zu wählenden Nährboden eine Einbuße erleidet, wurde eine Asparaginlösung benutzt. Die erste zuckerfreie Lösung enthielt 5-proz. Asparagin, 0,5-proz. Kochsalz, 0,2-proz. Kaliumbiphosphat und 0,05-proz. Magnesiumphosphat; die 2. Lösung gleicher Zusammensetzung bekam 1-proz. und die 3. Lösung 2-proz. Traubenzuckerzusatz. Beim ersten Versuche diente *Proteus*, später kamen *B. coli*, *faecalis alcaligenes*, *Vibr. Metschnikoff* und *Bacill. pneumon. Friedländer* zur Anwendung. Nach Schilderung der NH_3 -Bestimmungsmethode führt Verf. die Resultate auf p. 106 an, wobei die Unterschiede in der NH_3 -Produktion sehr deutlich sind, nur bei *B. coli* ist der Unterschied relativ gering, da sich bei Verwendung von zuckerhaltigen Asparaginlösungen mit verschiedenem Traubenzuckergehalt keine Differenzen ergeben. Die Hemmung der NH_3 -Produktion ist am stärksten bei *B. alcaligenes*. Weiter folgert der Verf. aus seinen Versuchen, daß die untersuchten Bakterienarten von diesem Gesichtspunkte aus sich nicht in Gruppen zusammenfassen lassen, wenigstens nicht alle, jedoch gehören *B. prodigiosus*, *coli* und *typhi* zusammen, da bei ihnen ein erheblicher Einfluß des Zuckergehaltes der Nährlösung nicht zu ersehen war und stellt Verf. infolge dieses Verhaltens die genannten drei Arten den Karnivoren des Tierreiches an die Seite, die auch ihren ganzen Energieumsatz durch Eiweiß decken. Das entgegengesetzte Verhalten der übrigen untersuchten Bakterienarten kommt dann zur Besprechung und folgert er, daß die untersuchten Arten in ihrer Nahrung nicht so wählerisch sind wie die Hefe, die nach *Rubner* ihren Energiebedarf allein aus der alkoholischen Zuckergärung bestreitet, wie überhaupt die Hefen morpho- und physiologisch höher als die Bakterien stehen.

Den Schluß dieser hochinteressanten Arbeit bilden Angaben über später beabsichtigte Untersuchungen, in welchen die hemmende Wirkung des Zuckers auf NH_3 -Bildung bei abgetöteten Zellen, deren Fermente aber wirksam geblieben sind, folgen sollen, da der Stickstoffwechsel in seinen einzelnen Phasen auf Fermentwirkung beruht.

R u l l m a n n (Darmstadt).

Stahel, Gerold, Stickstoffbindung durch Pilze bei gleichzeitiger Ernährung mit gebundenem Stickstoff. (Jahrb. f. wiss. Botanik. Bd. 49. 1911. 36 p.)

Verf. stellte sich die Aufgabe, neue stickstoffbindende Pilze aufzufinden

und gleichzeitig bereits auf Stickstoffbindung untersuchte Arten nachzu-
prüfen. Insbesondere sollte die Beziehung zwischen Stickstoffassimilation
und Anfangsstickstoffgehalt festgestellt werden.

Die meisten der untersuchten Arten gehören den moderndes Laub und
Holz bewohnenden *Fungi imperfecti* an. Es wurden zunächst
Reinkulturen auf stickstoffarmem Nährboden hergestellt. Der Stickstoff-
gehalt war gegeben durch den im verwendeten Agar und in der Dextrose
enthaltenen Stickstoff, der sich zusammen auf 0,039 Proz. belief. $\frac{2}{3}$ der
isolierten 54 Pilze entwickelten sich auf diesem Nährboden gut. Ob diese
Arten den ungebundenen Stickstoff assimilieren, würde nicht untersucht.
Für diejenigen Arten, die auf diesem schwach stickstoffhaltigen Substrat
besonders gut gediehen, auf stickstofffreien Kieselsäureplatten jedoch nicht
mehr wuchsen, erscheint eine solche Assimilation nicht unwahrscheinlich.
Diese Pilze wären dann nur imstande, Stickstoff zu assimilieren bei geringem
Anfangsstickstoffgehalt des Nährsubstrates.

Von der Vermutung ausgehend, daß bei Pilzen, die ein relatives Wachstum
auf sehr stickstoffarmem Substrat zeigen, durch Analyse Stickstoffassimilation
nachzuweisen sein würde, kultivierte Verf. 52 Arten auf Kieselsäureplatten,
die nur einen ganz geringfügigen, aus der Dextrose der zugesetzten Nähr-
lösung stammenden Stickstoffgehalt von 0,0001 Proz. aufwiesen. Die Ab-
sorption von Stickstoffverbindungen aus der Luft wurde bei diesen Kulturen
völlig ausgeschlossen. Die kultivierten Arten ließen sich nach ihrem Wachstum
in 3 Gruppen einteilen: 1. Kaum wachsend, ganz steril, sehr viel Öl, 25 Pilze.
2. Etwas besser wachsend, steril oder wenig Anfänge von Fruktifikation,
viel Öl, 22 Pilze. 3. Relativ gut wachsend, zum Teil sehr gut fruktifizierend,
wenig Öl, 5 Pilze. Im allgemeinen zeigte sich nur ein spärliches Wachstum.
Pilze der zweiten und der dritten Gruppe ließen vermuten, daß sie zur Assi-
milation von ungebundenem Stickstoff befähigt sind. Sie wurden auf schwach
stickstoffhaltigen Nährböden (in Salpeterkonzentration: 0,002—0,016 Proz.)
gezogen und der quantitativen Analyse unterworfen. Bei *Macrosporium*
commune Rbh., *Hormodendrum cladosporioides* Sacc.
und *Alternaria tenuis* Nees. konnte ein Stickstoffgewinn von etwa
100 Proz. festgestellt werden, d. h. in den Mycelien fand sich nahezu die
doppelte Menge Stickstoff als in den Nährflüssigkeiten zur Verfügung ge-
standen hatte. *Bispora molinioides* Corda zeigte 35 Proz. Stick-
stoffgewinn. Von diesem Pilz sowie von *Botrytis cinerea* Pers.,
Melanomma spec. und *Epicoecum purpurascens* Ehrenberg
weist Verf. zum erstenmal Assimilation von Stickstoff nach. Die drei letzteren
assimilierten bis zu einem 100-proz. Stickstoffgewinn. Dasselbe gilt für
Penicillium glaucum Link und *Aspergillus niger* van
Tieghem, die bereits früher als Stickstoff assimilierend erkannt worden waren.

Nach Verf. dürften nicht allein Bakterien, sondern auch Pilze zur Stick-
stoffanreicherung besonders des Waldbodens beitragen. Mit dieser Ansicht
ist die Beobachtung von Henry in Einklang zu bringen, der eine erheb-
liche Stickstoffanreicherung in einem mit *Pinus Laricio* bepflanzten
Sandboden nachwies, der von einem dichten Filze von dem Mycel einer
Cladosporium-Art durchwuchert war. Auch die Pilze, von denen
Verf. die Assimilation des ungebundenen Stickstoffs der Luft nachwies, sind
Bodenbewohner, sie finden sich auf moderndem Laub und Holz des Wald-
bodens in großer Menge und weiter Verbreitung. Die Stickstoffmenge, die
Pilze wie *Macrosporium*, *Alternaria*- und *Phoma*arten zu

assimilieren vermögen, erreicht das 4-, 7- und 15-fache der Mengen, die das *Bacterium Clostridium Pasteurianum* zu binden vermag, dem gemeinsam mit *Azotobacter chroococcum* bisher allein der Stickstoffersatz im Waldboden zugeschrieben wurde. Auch die Brache weist wie der Waldboden beträchtliche Mengen von Mycelien stickstoffbindender Pilze auf, wenn auch vorwiegend nur bei feuchtem Wetter. Es ist somit nicht unwahrscheinlich, daß ein Teil des gewonnenen Stickstoffs im Ackerboden den Pilzen zugeschrieben werden muß.

Eddelbüttel (Göttingen).

Ehrlich, Felix, Über die Bildung des Plasmaeiweißes bei Hefen und Schimmelpilzen. (Biochem. Zeitschr. Bd. 36. 1911. p. 477.)

Zum Aufbau des Körpereiweißes entnehmen Hefen und Schimmelpilze den Stickstoff den Aminosäuren, während deren Kohlenstoffskelett nicht verwertet wird. Der Kohlenstoffbedarf wird vielmehr auf Kosten des Traubenzuckers gedeckt. Verf. untersuchte die Frage, welche Zerfallsprodukte des Zuckers der Hefe die Eiweißsynthese aus Aminosäure ermöglichen und ob überhaupt einfacher gebaute Kohlenstoffverbindungen an Stelle des Zuckers treten können.

Mehrere Kultur-Heferassen wurden auf Nährböden überimpft, die außer Salzen als Stickstoffquelle Tyrosin und als Kohlenstoffquelle Weinsäure, Milchsäure und Ameisensäure in Form der Natriumsalze, Glycerin oder Methylalkohol enthielten. Es gelang jedoch nicht, die Hefen auf diesen Nährböden zum Wachstum zu bringen. Bessere Resultate wurden erzielt bei der Verimpfung einer „wilden“, kahmhautbildenden Hefe, der *Willia anomala*. In Rohrucker, Glycerin- und Methylalkohol-Nährböden entwickelte sich die Hefe üppig unter Bildung von Tyrosol aus Tyrosin. Weniger günstig war das Wachstum bei Gegenwart von Milchsäure, aber selbst Methyl- und Amylalkohol wurden, wenn auch in minimalen Mengen verwertet. Da das Tyrosin in allen Fällen nur unter Abspaltung von NH_3 zum Tyrosol abgebaut wurde, so ergibt sich, daß selbst bei Anwesenheit so ungünstiger Kohlenstoffquellen der Kohlenstoff der Aminosäure nicht verwertet wird.

Die Fähigkeit der *Willia*-Hefe, die Alkohole zum Plasmaaufbau zu verwerten, beruht wahrscheinlich auf ihrer Oxydationswirkung. In den Alkohol enthaltenden Nährböden konnten die entsprechenden Säuren resp. ihre Ester nachgewiesen werden.

Ganz analog der *Willia*-Hefe verhielten sich Schimmelpilze, wie *Oidium lactis*, *Rhizopus nigricans* u. a.

Da Kulturhefen aus den obengenannten Substanzen keinen Kohlenstoff entnehmen können, erhebt sich die Frage, welche Zerfallsprodukte des Zuckers sie verwerten. Es lag nahe, an Intermediärprodukte der alkoholischen Gärung zu denken. In der Tat vermochten Kulturhefen Brenztraubensäure als Kohlenstoffquelle zu verwerten. Die Versuche sollen noch weitergeführt und auf Dioxyaceton ausgedehnt werden.

Kurt Meyer (Stettin).

Goslings, N., Splitsing van Hippurzure Zouten door Microben. (Meded. v. d. Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool. Deel 5. Afl. 1. 1911. blz. 52—64.)

Mit Rücksicht auf die Unvollständigkeit der bisher vorliegenden Untersuchungsergebnisse prüfte Verf. erneut Verlauf und Ursache der Hip-

purat-Spaltung. Als Ausgangsmaterial dienten Anhäufungsversuche, die mittels Harn (von Pferden und Kühen), Pferdemist, Erde und Grabenwasser in Gang gebracht wurden. Die verschiedenen Impfstoffe gaben teils gleiche, teils differente Resultate; nur die mit Harn eingeleiteten Versuche werden näher geschildert.

Zunächst wurde das Verhalten der Hippurate in Gegenwart von Eiweiß derart geprüft, daß das mit Jauche infizierte Fleischwasser + 2 Proz. Natriumhippurat bei 20 und bei 37° C aufbewahrt wurde. Bei 37° war die Ammoniakbildung lebhafter als bei 20°; Glykokoll war nur bei der niedrigeren Temperatur deutlich nachzuweisen, von der abgespaltenen Benzoësäure wurden bei 37° innerhalb 6 Tagen 74—85 Proz. weiter zersetzt. Bei 37° entwickelten sich schlanke, sporenbildende Bakterien, die kurz beschrieben und *Bac. hippuricus* benannt werden. Bei 22° wuchsen kleine, teils fast kokkenförmige Kurzstäbchen, die nicht identifiziert werden konnten. Beide Bakterien zersetzen auch direkt dargebotenes Glykokoll, doch kommen beim Anhäufungsversuch in Glykokoll-Fleischwasser andere Organismen zur Entwicklung. Während Hippurat noch bei einer Konzentration von 12 Proz. zersetzt wird, liegt die obere Grenze für Glykokoll bei 2 Proz., desgleichen erwies sich Benzoat nur bis 1½ Proz. zugänglich. Harnstoff wurde durch *B. hippuricus* nicht, durch das Kurzstäbchen schwach angegriffen. Nitrate und Nitrite werden reduziert (ohne Gas-Entbindung). Anaërob war keine Hippurat-Zersetzung zu erzielen; es kam dann stets zur Eiweißfäulnis.

Die Zersetzung der Hippursäure bei Abwesenheit von Eiweißstoffen wurde zunächst in der Weise geprüft, daß folgende Lösung, in der das Hippurat gleichzeitig als N- und als C-Quelle fungiert, nach Impfung mit Jauche bei 22 und bei 37° aufbewahrt wurde: 100 Leitungswasser, 2 Natriumhippurat, 0,05 K_2HPO_4 . Bereits nach 24 Stunden war deutliches Wachstum, bei 22° kräftige Fluorescenz zu sehen. Die Ammoniakbildung war hier zunächst bei 22° kräftiger als bei 37° C, später trat Ausgleich ein; innerhalb 7 Tagen wurden bei 22° C 80—94 Proz. des Hippurats zersetzt. Glykokoll war nur in Spuren nachweisbar, die Benzoësäure wurde bis zu 15 Proz. zersetzt. Bei 37° wurden wieder lange Stäbchen, bei 22° nicht verflüssigende Fluorescenten isoliert. Bei der Weiterzüchtung auf Fleischnährböden geht das Spaltungsvermögen rasch zurück. Harnstoff wurde durch beide Mikroben nur wenig angegriffen, nur die Fluorescenten scheinen Urease zu bilden; Nitrate werden nicht reduziert. Anaërob gehaltene Anhäufungskulturen blieben steril.

Die Zersetzung von Hippuraten bei Gegenwart von Kohlenhydraten wurde in folgender Lösung geprüft: 100 Leitungswasser, 2 Glukose, 0,5 Natriumhippurat, 0,05 K_2HPO_4 . Nach Impfung mit Mist erhält man durch mehrmaliges Überimpfen sowohl bei 37 wie bei 20° spezifische Reinkulturen, die das Hippurat nur bis zu Glykokoll umsetzen. Impft man sie in die anderen obengenannten Lösungen, so ist Glykokoll nur in Spuren nachzuweisen; es wird aber nicht zu Ammoniak abgebaut, sondern assimiliert. In einer Woche wurden in der Glukose-Hippurat-Lösung 30 Proz. des Hippurates gespalten. Auxanographisch wurde festgestellt, daß statt Glukose auch Mannit, Natriumacetat oder -citrat, nicht aber Maltose und Laktose brauchbar sind. Als N-Quelle können auch Asparagin, Chlorammonium, Kaliumnitrat und Harnstoff fungieren. Aus Harnstoff werden nach längerer Zeit Spuren Ammoniak gebildet. Nitrate

werden nur von dem bei 37° erhaltenen Stamm, und nur zu Nitrit reduziert.

Anaërobe Hippurat-Zersetzung ist nur möglich bei Gegenwart von Nitraten oder Sulfaten. Wurden 100 Leitungswasser + 1 Natriumhippurat + 0,5 KNO₃ + 0,05 K₂HPO₄ mit Jauche infiziert und in einer gefüllten Stöpselflasche aufbewahrt, so begann nach 1—2 Tagen die Entwicklung des aus N und CO₂ bestehenden Gases. Ersetzt man das rasch verschwindende Nitrat durch weitere Zugaben, so erhält man stark wirkende Kulturen, die z. B. in 24 Stunden 150 mg KNO₃ zersetzen können. Bei 28° C fortgeführte Überimpfungen liefern sehr reine Kulturen von *Bact. Stutzeri*.

Ersetzt man in der von van Delden zur Anhäufung von *Microspira desulfuricans* benutzten Lösung das Natrium-Lactat durch Hippurat, so erhält man nach 4 Tagen bei 30° ebenfalls kräftige Sulfat-Reduktion mit reichlicher Spirillen-Entwicklung. Löhnis (Leipzig).

Smith, Erwin F., Das Verhalten von Mikroorganismen gegen niedere Temperaturen. (2. internat. Kältekongr. 6.—12. Oktob. 1910. Beiblatt z. Tagesprogramme.)

Versuche bei Temperaturen von 0° bis + 60° C gelangen leicht, da es hierzu brauchbare und ziemlich einfache Apparate gibt. Versuche bei Temperaturen von 0° bis — 15° C gelingen schwer, da es an Apparaten gebricht, die es ermöglichen, derartige Temperaturen wochenlang einzuhalten. Eine *Torula*-Art wurde in der Butter bemerkt, die bei — 6° C (selbst bei Anwesenheit von Salz) noch ganz gut gedeiht. Viele Mikroorganismen hielten sich bei 0° C sehr gut lebend. Matouschek (Wien).

Thum, Emil, Über das Leuchten pflanzlicher Organismen. (Mitteil. a. d. Ver. d. Naturfr. Reichenberg, Böhmen. Jg. 40. 1911. p. 25—35.)

Eine Würdigung der versteckten, bisher wenig gekannten Abhandlungen von J. Florian Heller (1843) und K. von Stein. Erläuterungen zu einigen Kapiteln aus dem bekannten Werke von Hans Molisch.

Matouschek (Wien).

Issatschenko, B., Erforschung des bakteriellen Leuchtens des *Chironomus* (Diptera). (Bull. du jard. impér. botan. de St. Pétersbourg. T. 11. 1911. p. 31—43.) [Russ. m. deutsch. Résumé.]

Am südlichen Bug konnte Verf. von Juni 1910 an das Leuchten der Zuckmücken (*Chironomus*) beobachten und studieren. Die leuchtenden Tierchen schienen von einer Krankheit befallen zu sein; nach 24 Stunden starben sie ab, die Leichen leuchteten aber noch bis 4 Tage weiter. Am ganzen Körper war das Leuchten wahrnehmbar, ausgenommen das Augenpaar. Der abgewischte Schleim leuchtete am Finger. Infizierung gesunder (nicht leuchtender) Mücken mit diesem Schleime oder mit den leuchtenden Tierchen überhaupt gelang nicht; desgleichen konnten Spinnen nicht infiziert werden. Aus beiderlei Mücken hat durch Reinkultur Verf. leuchtende Bakterien erhalten. Eigenschaften derselben: 2—3 μ lang, 1 μ breit, an den Enden abgerundet. Auf Fischagar mit 3 Proz. NaCl weißer Belag sich bildend; Gelatine-Stich verflüssigt sich sehr langsam, erst am 4. Tage oft sichtbar. Auf Fischbouillon ein Häutchen sich zeigend; auf mit NaCl durchgekochten Kartoffeln schön leuchtend. Lackmus entfärbt sich. Nitrate gehen in Nitrite über. Minimaler Zuckerzusatz (weniger als 5 Proz.) begünstigt das Leuchten,

desgleichen Zusatz von Glyzerin und Mannit. Meerschweinchen erkrankten nicht. Häufiges Übertragen auf frisches Substrat verstärkt das bläuliche gleichmäßige Licht. Hierbei kann der Gehalt des Nährbodens an NaCl bis auf 0,5 Proz. herabsinken. Auf Fleischpepton-Agar leuchtet das Wesen auch ohne Beigabe von NaCl. Die neue Art wird *Bacterium (Photobacterium) Chironomii* genannt.

2. Das Leuchten von der Oligochaete *Henlea ventriculosa* wurde auch studiert; es gelang aber nicht, die Bakterien aus diesem Wurme zu separieren, obwohl solche die Ursache zu sein scheinen. —

Matouschek (Wien).

Weitlaner, Franz, Weiteres vom Johanniskäferchenlicht und vom Organismenleuchten überhaupt mit einzelnen allgemeinen Reflexionen. (Verhandl. d. k. k. zoolog.-botan. Gesellsch. Wien. Bd. 61. 1911. p. 192—202.)

Beim Leuchten des Johanniskäferchens handelt es sich um einen chemischen Vorgang, dem folgende mathematische Gleichung zugrunde liegt: Harnsaures Ammoniak (= Ammoniakschöllchen Köllikers) + x + y + Sauerstoff = Leuchten, wobei x und y unbekannte Größen sind, die empirisch und chemisch zu eruieren sind. Der Körperinhalt reagiert deutlich sauer, wodurch (nämlich durch die Säure) das Käferchen gegen die Infektion durch die im feuchten Erdboden vorhandenen Pilze und Bakterien geschützt wird. Auf der Zunge bringt der zerriebene Körper ein Brennen hervor, wie das Formaldehyd; der Geschmack ist zugleich süßlich-bitter (wie von *Solanum Dulcamara*). Der Geruch endlich ist noch intensiver als wie ihn nasser (saurer) Humus von sich gibt, doch von gleicher Art. Die Leuchtstoffe muß das Tier bis zu einem gewissen Grade schon vorbereitet aus seiner Nahrung beziehen. Das ganz weiße Weibchen von *Lampyrus splendidula* hält sich nur in feuchtem relativ stark saurem Humus auf, das von *L. noctiluca* (das nur an der Bauchseite des Hinterleibes wenige Leuchtringe hat) im trockenen Humus. Die Nahrung des erstgenannten Weibchens ist nur der Humus selbst (organische Humussubstanzen, die im Zerfalle sind). Verf. zeigt nun, daß wirklich eine wässrige Aufschwemmung von Humus in einer Epruvette bei Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd und doppeltkohlensaurem Natron sehr deutlich im Dunkeln leuchtet. Es ergibt sich hier die Gleichung: $\text{Humus} + \text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{Leuchten}$. Trautz und Schorigin haben nun folgende schöne Leuchtreaktion aufgestellt: $\text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{C}_6\text{H}_6\text{O}_3 + \text{CH}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{Leuchten}$, was sich leicht in einer Epruvette nachmachen läßt. In dieser Gleichung ersetzen nun die oben erwähnten Humussäuren die Pyrogallussäure ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_3$); das Aldehyd ist wohl im Humus vorhanden. Es scheint also das Käferchen nur die Maschine zu sein zur Konzentration des Humusleuchtorganes. Verf. geht noch weiter: Das ganze organische Leuchten ist wohl mit einigen Abänderungen eventuell auf denselben Prozeß zurückzuführen, wobei das Leuchten der Festlandsorganismen sich vornehmlich, aber keineswegs ausschließlich auf die Nahrung von Zellulosezerfall, das der Meeresorganismen auf Nahrung von Eiweißzerfall gründet. Verf. zeigt nämlich, daß zersetztes Föhrenholz oder das verwesende Laub und in Fäulnis begriffene Regenwürmer, jeweils fein zerschnitten, in der Epruvette zum wenn auch schwachen Leuchten gebracht werden können, wenn man H_2O_2 und Natriumbikarbonat zufügt. Ob auch Meeresfaulstoffe durch Zusatz unserer beiden bekannten Stoffe zum Leuchten gebracht werden können, muß erst gezeigt werden. Reiner-Müller

hat 1909 die Vermutung aufgestellt, daß es sich beim Bakterienleuchten im Meerwasser vielleicht um eine Oxydation von Aldehydgruppen auf Grund der Arbeiten von Trautz-Schorigin handeln dürfte. Verf. ist derselben Ansicht. Man kann also das Leuchten der Organismen überhaupt auf eine gemeinsame Ursache zurückführen. Weitere Untersuchungen werden vom Verf. bald mitgeteilt werden.

Matouschek (Wien).

Naumann, Carl W., *Epicoccum purpurascens* und die Bedingungen für seine Pigmentbildung. (Hedwigia. Bd. 51. 1911. p. 135—175.)

Der Pilz, von Chr. G. Ehrenberg 1818 beschrieben, wurde bisher gefunden auf Holz, Blättern, trockenen Kräuterstengeln, an Früchten und Schleimflüssen von Birken, auf Kleister an Plakatsäulen, auf Brettern, in der Luft (in Japan). P. Lindner beschäftigte sich mit dem Farbstoffe des Pilzes. Verf. untersuchte den Einfluß folgender Faktoren für die Pigmentbildung der Nährsalze, der Kohlehydrate, der N-Quellen, der Reaktion der Nährlösung, des osmotischen Druckes, der Temperatur, des Lichtes, verschiedener Gase, der Reizwirkung von Bakterien. Er kam zu folgenden Resultaten:

1. Die Bildung des roten Pigments läßt sich durch die Ernährungsphysiologie des Pilzes beliebig regeln. Magnesium in gewisser Konzentration ist für die Farbstoffbildung notwendig. Die Anwesenheit von bestimmten Kohlehydraten, Monosen oder gewisser Polyosen befördert die Pigmentbildung bei anorganischer N-Nahrung, wie Nitraten, nicht bei Ammonitrat. Diastasebildung konnte Verf. nachweisen. Die Stickstoffnahrung hatte starken Einfluß: Optimal wurde die Pigmentbildung beeinflusst durch Zugabe von KNO_3 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ (exklusive NH_4NO_3). Wirksam ist die alkalische Wirkung dieser Salze und die hohe Oxydationsstufe derselben. Diese durch Nitrat veranlaßte Pigmentbildung bleibt in Gegenwart anderer leichter assimilierbarer N-Quellen (z. B. Ammonsalzen, Aminosäuren) aus. Ammonsulfat und organische N-Verbindungen bringen nur ein schwaches Pigment hervor.

2. Die Reaktion ist durch den Charakter der Ernährung bestimmt. Sie verhindert bei Acidität die Farbstoffbildung und fördert sie bei Alkalität.

3. Hoher osmotischer Druck unterbindet die Pigmentbildung und das Wachstum. Die Temperaturgrenzen für das letztere fallen mit denen der Pigmentbildung zusammen. Wachstum und Farbstoffbildung wird durch CO_2 -haltige Atmosphäre unterdrückt, aber fast sauerstofffreie Wasserstoff- und N-atmosphäre begünstigt beides. Das Tageslicht übt keinen Einfluß aus.

4. Bakterien, z. B. *acetosum* und Buttersäurebakterien (4 B dickes Stäbchen), befördern die Pigmentbildung und machen die für diese Bildung unzureichenden Nährböden zu genügenden.

5. Die Resultate der meist in Nährlösungen ausgeführten Versuche wurden durch Nährgelatine von bestimmter Zusammensetzung in jeder Beziehung bestätigt.

6. Verfärbungen: Das rote Pigment wird durch Säure gelb, durch Alkali wieder rot, es ist löslich in Äthyl- und Methylalkohol; es geht in ein rot-braunes Pigment über. Eine sehr breit ausgeführte Tabelle zeigt gewisse Ähnlichkeiten des Pigments mit anderen, früher untersuchten Farbstoffen

von niederen Pilzen, z. B. *Fusarium*-Arten, *Aspergillus purpurascens*, *Monascus*, *Neocosmospora vasinfecta*, *Physomyces*, *Sterigmatocystis*, *Penicillium rot.* Da wäre noch viel zu arbeiten und dies umsomehr, als die chemische Natur so mancher der aufgezählten Arten, aber auch des *Epicoccum purpurascens*, nicht festgestellt ist. Matouschek (Wien).

Roussy, A., Sur la vie des champignons dans les acides gras. (Compt. rend. hebdomadaire de l'Académie de Paris. T. 153. 1911. p. 884—886.)

Verf. prüfte in Petrischalen auf Agar und Gelatine, denen 8—10 Proz. Fette und Öle verschiedener Art (pflanzlichen und tierischen Ursprunges) beigemengt waren, die folgenden Pilze: *Absidia glauca*, *Circinella umbellata*, *Mucor Mucedo*, *Phycomyces nitens*, *Rhizopus nigricans*, *Sporodinia grandis*, *Mortierella candelabrum*, *Aspergillus flavus*, *Citromyces glaber*, *Penicillium luteum*, *Sterigmatocystis nigra*, *Sporotrichum bombycinum*. Meist war die Entwicklung gut.

Um entscheiden zu können, ob in den Fetten das Glycerin oder die Fettsäuren den Pilzen besonders zusagen, wurden nunmehr vergleichende Untersuchungen derart vorgenommen, daß neben Fett, zuckerhaltiger und zuckerfreier Raulin-Lösung sowohl Glycerin wie Olein-, Palmitin- und Stearinsäure in Konzentrationen von 2—50 Proz. geprüft wurden. Die Zeit des Erscheinens, das Gewicht der Pilzmasse, die Ausbildung der Sporangien und der Sporen wurde festgestellt.

Im allgemeinen erwiesen sich die Fettsäuren (speziell Olein- und Palmitinsäure) für die meisten der zum Versuche benutzten Pilze als ebenso günstige C-Quelle wie das Fett. Die optimale Konzentration lag bei 8—10, das Maximum bei 25—30 Proz. Auf Glycerin-Nährböden wuchsen die Pilze meist ebenso schlecht wie auf zuckerfreier Raulin-Lösung. Leidlich, doch nicht so gut wie auf Fettsäuren, war die Entwicklung nur bei *Rhizopus*, *Penicillium* und *Aspergillus*. Das kräftige Wachstum der Pilze auf fetthaltigen Substraten ist demnach jedenfalls im allgemeinen auf die Verwertung der Fettsäuren zurückzuführen. Löhnis (Leipzig).

Sumstine, David Ross. Studies in North American Hyphomycetes. I. (Mycologia. Vol. 3. 1911. p. 45.)

In dem vorliegenden ersten Teil seiner Arbeit behandelt Verf. ausführlich die Gattungen *Rhinotrichum* und *Olpitrichum*. Die Vertreter der Gattung *Rhinotrichum* leben saprophytisch auf faulem Holz, nur eine Art, *R. canescens*, soll parasitisch sein. Die *Physospora*-Arten gehören ebenfalls zur Gattung *Rhinotrichum*. *Botrytis* und *Sporotrichum* sind mit *Rhinotrichum* nahe verwandt. Verf. gibt Diagnosen von folgenden Arten:

R. rubiginosum, *R. subferruginosum* n. sp., *R. fulvum*, *R. Curtisii*, *R. laevisporum*, *R. armeniacum*, *R. carneum*, *R. subalutaceum*, *R. repens*, *R. sulfureum*, *R. bicolor* n. sp., *R. tenerum* n. sp. und *R. ramosissimum*. Zweifelhafte Arten sind: *R. herbicolum*, *R. bellum* und *R. pulveraceum*. Die folgenden Spezies gehören nicht zu *Rhinotrichum*: *R. fusiforme*, *R. breve*, *R. dolio-lum*, *R. muricatum*, *R. corticioides*, *R. macrosporum*, *R. tenellum* und *R. cucumerinum*.

Die Gattung *Olpitrichum* zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit

Rhinotrichum. Verf. gibt genaue Diagnosen von: *O. carpophilum* (auf *Gossypium herbaceum*) und *O. macrosporum*.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Moreau, F., Première note sur les Mucorinées. (Bull. Soc. France. T. 27. 1911. p. 204—210.)

Cytologische Untersuchungen über den ruhenden und den in Teilung begriffenen Kern der Mucorineen. Lakon (Tharandt).

Ritter, G. E., Ammoniak und Nitrate als Stickstoffquelle für Schimmelpilze. (Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. 29. 1911. p. 570—577.)

Früher zeigte Verf., daß die sog. Nitratpilze mit einer geeigneten Ammoniumverbindung viel besser gedeihen als mit Nitraten. Bei den Nitratnährlösungen zeigte sich allerdings beim Abschluß der Versuche eine alkalische Reaktion. In der vorliegenden Arbeit wird nun zunächst der Beweis erbracht, daß die alkalische Reaktion nicht schuld daran sein kann, wenn in Nitratnährlösung die untersuchten Pilze schlechter gedeihen. *Cladosporium herbarum* brachte z. B. in einer Lösung von bernsteinsaurem Natrium als C-Quelle und 1,15 Proz. Ammoniumphosphat als N-Quelle eine starke alkalische Reaktion hervor, produzierte aber trotzdem ein ansehnliches Trockengewicht. Auch wenn die alkalische Reaktion dadurch beseitigt wurde, daß man Calciumnitrat statt Kaliumnitrat verwendete, zeigte *Mucor racemosus* und *Cladosporium herbarum* auf Calciumnitrat in Verbindung mit Zucker, Mannit, Glycerin meistens geringere Ernten als auf Ammoniumphosphat.

Auf Mannit gedeihen die genannten Pilze, wie auch zahlreiche andere bei geeigneter Stickstoffquelle viel besser als auf Zucker. Verf. behält sich hierüber eine besondere Mitteilung vor.

Für die Art und Weise, wie die Nitrate assimiliert werden, war die nächstliegende Annahme, daß sie durch die Pilze zuerst in Nitrite und dann in Ammoniak reduziert würden. Verf. sucht hierfür Beweise zu erbringen. Um genügende Mengen Nitrite in den Nährlösungen ansammeln zu lassen, müssen diese neutral oder alkalisch reagieren. Das erzielte Verf. entweder, indem er der Lösung von vornherein kohlen-sauren Kalk zufügt, oder durch passende Auswahl der C- und N-Quellen, damit der Pilz selbst die Kulturflüssigkeit alkalisch machen muß, oder indem er die Kulturflüssigkeit unter einer dicken Pilzdecke durch eine schwach alkalische ersetzt.

Je nach der Pilzart hat sich die eine oder die andere Methode besser bewährt. Alle lassen aber den Schluß zu, die nitrat-assimilierenden Pilze sind ganz allgemein zur Reduktion der Nitrate zu Nitriten befähigt.

Da die nitratassimilierenden Pilze auch Nitrite als N-Quelle benutzen können, erhält die Annahme über den Vorgang der Nitratassimilation dadurch eine weitere Stütze.

Über den weiteren Abbau der Nitrite, vor allem darüber, ob sie zu Ammoniak reduziert werden, wie man vermuten darf, ist noch nichts Sicheres bekannt.

K. Müller (Augustenberg).

Ravenna, C., e Pighini, G., Sul metabolismo delle muffe. Ricerche sull'*Aspergillus fumigatus*. (Rendic. Accad. Lincei. Ser. 5. T. 19. 1910. II. Sem. p. 312—316.)

Aus Reinkulturen von *Asp. fumigatus* wurde ein für Meerschwein-

22*

chen giftiger, kristallinischer, keine Phenolreaktion gebender Stoff, Mannit und Trehalose dargestellt. Pantaneli (Rom).

Bertrand, Gabriel et Javillier, M., Influence du Manganèse sur le développement de l'*Aspergillus niger*. (Compt. rend. hebdom. Acad. Scienc. T. 152. 1911. p. 225—228).

Der Einfluß des Zinks auf das Wachstum des Schimmelpilzes *Aspergillus niger* Van Tiegh. ist durch die Untersuchungen Raulins klargestellt worden. Das Mangan wurde von Raulin als nützliches, fast notwendiges Element für das Gedeihen des Pilzes bezeichnet. Später wurden keine einwandfreien Resultate über die Rolle des Mangans erhalten.

Da selbst die reinsten Handelswaren oft bedeutende Mengen von Mangan erhielten, so reinigte Verf. diese auf besondere Weise. Er fand, daß Mangan tatsächlich die Entwicklung des *Aspergillus niger* günstig beeinflusst. W. Herter (Tegel).

Westling, R., Über die grünen Spezies der Gattung *Penicillium*. [Vorläufige Mitteil.] (Svensk botan. Tidskr. Bd. 5. 1911. p. 82—90.)

Saccardo zählt in seiner Sylloge zu den blaugrünen Vertretern der Gattung 8 Arten, heute beträgt die Artenzahl 50. Es wurden von den hierher gehörigen neueren Arten oft die physiologischen Eigenschaften sehr genau beschrieben, die morphologischen aber vernachlässigt. Wehmer und Thom gingen da den richtigen Weg. Bei seinen eigenen Untersuchungen richtete Verf. sein Augenmerk insbesondere auf die Sporen, den Konidienapparat, auf Wachstum, Farbe und Gestalt der Konidiendecke usw. Dieselbe Form war auf demselben Substrate unter sonst gleichen Umständen immer konstant. Als Nährsubstrat diente dem Verf. Pflaumensaft mit 15 Proz. Gelatine bei Zimmertemperatur und diffusem Tageslichte. Die Farbe wurde nach der Skala Klingksieck-Valette angegeben. Die bisher bekannten neueren Arten konnte Verf. nachprüfen. Die Sporenbildenden Zellen an der Spitze des Konidienträgers nennt er nach Wehmer u. A. Sterigmen. Die obersten Zellen des Trägers, von denen die Sterigmen ausgehen, sind wichtig, er nennt sie „Metula“. Die Vertreter des *Aspergilloides*-Typus (*Citromyces* Wehmer) übergeht er. Es zeigte sich, daß es Arten gibt, die auf verschiedenen Entwicklungsstufen zu beiden Gattungen gebracht werden können, z. B. *Penicillium citrinum* und *P. turbatum*, bei denen die zuerst entwickelten Konidienträger „*Citromyces*-Charakter, die späteren dagegen „*Penicillium*-Charakter“ besitzen; in der älteren Literatur findet man beide Formen stets nebeneinander. Die morphologisch gut gekennzeichneten Arten gliedert er nach folgenden Hauptmerkmalen: A. Konidien groß (die meisten 5 μ lang oder noch länger). Mit *P. digitatum* Sacc. und *P. majusculum* n. sp. — B. Konidien mittelgroß (4—4,8 μ lang). Mit folgenden neuen Arten (unter anderen schon bekannten):

P. roqueforti Thom var. *Weidemannii* n. var., *P. conditaneum*, *solutum*, *palitans*, *viridicatum*, *piscarium*, *turbatum*, *Lagerheimi*, *lanosum*, *notatum*, *cyclopium*, *corymbiferum*, *tabescens*. — Unvollständig beschriebene, vielleicht gute Arten wurden aufgezählt (viele von Weidemann, Bainier, Oudemans). — 15 Arten sind alte, nicht aufgeklärte wohl zu streichende Arten. — *Penicillium Wortmanni*, des-

gleichen *P. Anisopliae* (Metschnik.) Vuill. hält Verf. für keine echten *Penicillium*-Arten.

Verf. wird seine interessanten Studien später ausführlich publizieren.

Matouschek (Wien).

Weir, James R., Benötigt der Pilz *Coprinus* Kalksalze zu seinen physiologischen Funktionen? (Flora od. Allgem. bot. Zeitg. N. F. Bd. 3. 1911. p. 87—90.)

Hori hatte für zwei Arten höherer Pilze gezeigt, daß bei Abwesenheit löslicher Calciumverbindungen jede Entwicklung ausblieb, woraus er den Schluß zog, daß gewisse höhere Pilze Calciumsalze benötigen. Verf. bestätigt nun diese Anschauung, indem er nachweist, daß ein nachträglicher Zusatz von 0,2 Proz. Chlorcalcium zu einer kalkarmen Lösung die Fruchtkörperbildung von *Coprinus* stark steigert.

O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Weir, James R., Untersuchungen über die Gattung *Coprinus*. (Flora. N. F. Bd. 3. 1911. p. 263—320.)

Nach einigen einleitenden Bemerkungen über die Vegetation mistbewohnender *Coprinus*-Arten untersucht Verf. die Verflüssigung der Hüte und findet, daß dieselbe bei *Coprinus* eine Art Selbstverdauung ist, die gänzlich unabhängig von der Mitwirkung von Bakterien vor sich geht. Außerdem gelang es noch, eine Reihe anderer Enzyme nachzuweisen, deren Vorkommen bei den verschiedenen Arten meist in engem Zusammenhang steht mit der Beschaffenheit des Substrates, auf dem die einzelnen Arten gedeihen. Die Untersuchung bezüglich proteolytischer Enzyme, deren Wirkung am besten beim natürlichen Säuregehalt ist, ergab, daß nicht nur der eigene Proteingehalt, sondern auch Wittepepton- und Fibrin verdaut werden kann und zwar durch Enzyme, welche durch verschiedene Löslichkeitsverhältnisse sich leicht isolieren lassen.

In bezug auf den Chitingehalt kommt der Verf. zum Schlusse, daß die Sporenwand fast ausschließlich aus Chitin besteht, mit Ausnahme des Farbstoffes, der ihre schwarze Farbe bedingt. Im Stiel findet sich Chitin mehr in den äußeren Teilen als im Zentrum. Im Hut kommt Chitin gleichfalls, besonders in der Außenschicht vor, während die Lamellen offenbar zur Hauptsache aus anderen Stoffen bestehen; wahrscheinlich hängt damit auch die Tatsache zusammen, daß die Lamellen leichter zerfließen als der periphere Teil.

Im weiteren fand der Verf. noch folgendes: Im allgemeinen kann jeder Teil von Hut und Stiel einen neuen Fruchtkörper bilden, doch ist die Regenerationsfähigkeit der einzelnen Teile verschieden groß, sie hängt besonders ab vom Alterszustand, vom chemischen Inhalt und von der morphologischen Beschaffenheit. In anatomischer Hinsicht ließ sich neben der Differenzierung in zentrales Leitungsgewebe und mechanisches Gewebe noch ein System verzweigter Hyphen, das sogenannte Milchgefäßsystem, auffinden.

Bei allen *Coprinus*-Arten fand Verf. eine mehr oder weniger stark ausgesprochene Polarität, welche bei Regenerationsversuchen besonders in einer höheren Regenerationsfähigkeit der dem Substrate abgekehrten Seite zum Ausdruck kam, sowohl bei gestielten als auch ungestielten Formen; es wurden außer *Coprinus* auch noch Polyporeen untersucht, welche dieselbe Eigentümlichkeit besitzen. Pfropfungsversuche ergaben fast stets günstige Resultate; in gewissen Fällen schien auch eine gegenseitige

Beeinflussung beider Pfropfstücke, wenigstens in habitueller Beziehung möglich zu sein. Bei holzbewohnenden Arten wie *Fomes*, *Trametes*, *Polyporus*, *Stereum* usw. scheint eine Art von gegenseitigem Parasitismus vorzukommen.

Eigentümliche biologische Verhältnisse besitzt nach dem Verf. *Coprinus fimetarius* var. *macrorrhiza*, der ein positiv-geotropisches, wurzelähnliches Sklerotium besitzt von außerordentlicher Regenerationsfähigkeit und auch durch seine Indifferenz dem Lichte gegenüber eine Ausnahme in der Gattung *Coprinus* bildet.

Außer diesen Untersuchungen stellte Verf. noch eine Reihe anderer an über den Einfluß äußerer Faktoren, wie Licht, Feuchtigkeit und Schwerkraft auf das Wachstum und die Formbildung höherer Basidiomyceten, worüber weitere Mitteilungen folgen sollen.

O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Kato, K., Über Fermente in Bambusschößlingen. (Zeitschr. f. physiolog. Chem. Bd. 75. 1911. p. 456.)

Es erschien von Interesse, nachzuweisen, ob die in Bambusschößlingen von anderer Seite aufgefundenen Abbauprodukte von Eiweißkörpern und Purinbasen ihre Entstehung der Anwesenheit von Fermenten verdanken. Beim Digerieren von thymus-nukleinsäurem Natron mit Preßsaft von Bambusschößlingen trat reichlich Phosphorsäure auf, ebenso bei Verwendung von Hefennukleinsäurem Natron, ein Beweis, daß in dem Saft eine Nuclease vorhanden ist.

In ähnlicher Weise wurde eine Desamidase nachgewiesen, welche aus Asparagin und Harnstoff Ammoniak abspaltet. Proteolytische Fermente sind vorhanden, ebenso diastatische. Amygdalin und Salicin werden gespalten, ob letzteres seine Spaltung dem Emulsin oder einem besonderen Enzym verdankt, bleibt unentschieden.

Emmerling (Hermsdorf).

Starkenatius, E., Über die Unabhängigkeit der Diastasewirkung von den Lipoiden. (Biochem. Zeitschr. Bd. 33. 1911. p. 423.)

Die diastatische Wirkung von Organen wird nicht herabgesetzt, wenn sie mittels Äthers oder Toluol ausgezogen werden, wodurch sie von Lipoiden befreit werden können, letztere haben demnach keinen Einfluß auf die Fermentwirkung. Entgegen den Beobachtungen Bangs fand Verf., daß die Leber verbluteter Tiere stärkere diastatische Wirkung besitzt, als die der durch Nackenschlag getöteten.

Emmerling (Hermsdorf).

Buraczewski, J., Krauze, L. und Krzemecki, A., Über Diastase. Vorläufige Mitteilung. (Anzeig. d. Akadem. d. Wissensch. in Krakau, math.-nat. Kl. Ser. A. Nr. 6 A. 1911. p. 369—370.)

Experimente mit der Merkschen Nummer: Diastase absolut Ph. japon. III^a ergaben:

1. Diastase ist kein Proteinkörper, sondern ist eine wenig stabile Verbindung eines Proteinkörpers mit einem Kohlehydrat, das sich gegen Jodkaliumlösung genau so wie gewöhnliche Stärke verhält.

2. Die Jodreaktion spricht vorläufig wohl für gewöhnliche Stärke in bezug auf das von den Verff. erhaltene Kohlehydrat. Die Orcinreaktion und der Schmelzpunkt des aus verzuckerten Produkten erhaltenen Osazons spricht für ein Pentosan aber.

3. Nach A. Wróblewski begleitet die Diastase stets Araban. Es ist letzterer Stoff wohl ein dextrinartiges Umwandlungsprodukt des oben genannten Kohlehydrates. —

Die Studien werden fortgesetzt.

Matouschek (Wien).

Fellenberg, Th. von, Über Invertase und Diastase im Honig. (Mitt. a. d. Gebiete d. Lebensmitteluntersuch. u. Hyg., veröff. v. Schweiz. Gesundheitsamt. Bd. 2. 1911. p. 369.)

Werden in einer verdünnten Honiglösung mehrere Tage hintereinander Zuckerbestimmungen ausgeführt, so bemerkt man, daß der Gehalt an Invertzucker beständig zunimmt, bis er ein für den betreffenden Honig charakteristisches Maximum erreicht hat, dann nimmt er infolge von Gärung allmählich wieder ab. Die Zunahme an Invertzucker erklärt sich aus der von Erlenmeyer und von Planta festgestellten Tatsache, daß sowohl das wässrige Extrakt der Arbeitsbiene als auch der Honig selbst ein invertierendes und ein diastatisches Ferment enthält. Normale Honige zeigen nach dem Verf. wohl in allen Fällen eine deutliche Invertasewirkung. Deshalb verändert sich auch jeder Honig beim Lagern, indem der Rohrzucker allmählich invertiert wird. Bei Honigstatistiken sollte deshalb nicht nur der Zeitpunkt der Ernte angegeben werden, sondern auch das Datum der Analyse. Viel rascher als im Honig selbst spielen sich aber diese Veränderungen in Honiglösungen ab, so daß frisch hergestellte Honiglösungen gleich analysiert werden müssen.

In den vorliegenden Versuchen wurden zuerst die mit Alkohol gefällten Enzyme auf ihre Wirkung auf Rohrzucker und verschiedene Stärkesorten geprüft, sodann wurde bei einer Anzahl echter Naturhonige die Wirkung der hydrolysierenden Enzyme auf die höhern Kohlehydrate des Honigs selbst, Rohrzucker und Dextrin bestimmt, um festzustellen, ob sie großen Schwankungen unterworfen sei und ob sie zu irgendwelchen andern Honigbestandteilen in einer bestimmten Beziehung stehe.

Honigdextrin wird durch Speicheldiastase hydrolysiert, allerdings bedeutend langsamer als Kartoffelstärke, durch Hefeinvertase dagegen nicht.

Im allgemeinen zeigen nach dem Verf. die Honige mit höherem Wassergehalt eine geringere Invertasewirkung, dieselben haben meist auch einen hohen Invert- und einen geringen Rohrzuckergehalt. Dies scheint damit zusammenzuhängen, daß in den wasserreichen Honigen die Invertase gut wirken kann. Im Verlaufe von Wochen und Monaten wird dann die Hauptmenge des ursprünglich vorhandenen Rohrzuckers invertiert, gleichzeitig wird nach dem Verf. die Invertase abgeschwächt, so daß bei der Untersuchung nur noch eine geringere Wirkung wahrgenommen werden kann.

O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Meyer, K., Zur Kenntnis der Bakterienproteasen. (Biochem. Zeitschr. Bd. 32. 1911. p. 874.)

Zur Untersuchung kamen das kaseinspaltende Enzym des *Bacillus prodigiosus* und *pyocyaneus*. Die enzymhaltigen Flüssigkeiten wurden bei ersterem durch Filtration durch Reichelkerzen, bei letzterem durch Papierfiltration gewonnen und mit Thymol konserviert. Bei *Bac. pyocyaneus* steigerte ein Glyzerinzusatz von 4 Proz. die Fermentproduktion. Für die *Prodigiosus*protease liegt das Optimum bei einer Wasserstoffionenkonzentration = $10^{-7.146}$. Das Optimum des Trypsins liegt bei $10^{-7.648-8.289}$, also bei sehr schwacher Reaktion. Die *Prodigiosus*protease

ist also zu den Tryptasen zu rechnen. Gegen Temperaturerhöhung erwies sich diese Protease eigentümlich. Während nämlich 15 Minuten langes Erhitzen auf 100° nur unerhebliche Abschwächung herbeiführte, verminderte $\frac{1}{2}$ stündiges Erwärmen auf 56° die Wirkung erheblich; ja nach fünf Minuten war bereits Inaktivierung eingetreten, ein Verhalten, wie es übrigens bereits in anderen Fällen beobachtet worden ist. Die *Prodigosus*- und *Pyocyaneus* proteasen sind coetostabil. Die Bildung von hemmenden Zymoiden bei den Inaktivierungstemperaturen konnte nicht nachgewiesen werden.

Emmerling (Hermsdorf).

Herzog, R. O., und Polotzky, A., Zur Kenntnis der Oxydase-
einwirkung. I. (Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 73.
1911. p. 247.)

Mischt man „Peroxydase“, Wasserstoffsuperoxyd und ein sogenanntes Oxydasereagens miteinander, so hängt der Reaktionsverlauf von einer Reihe von Bedingungen ab, die in verschiedenen Mitteilungen besprochen werden (vgl. ds. Zeitschr. Bd. 59. 1909. [Engler u. Herzog].) Wichtig bei dieser Fermentreaktion ist die Induktionsperiode, die zu dem Schlusse führt, daß chemische Veränderungen, jedenfalls Additionsreaktionen, zwischen den Reaktionskomponenten auftreten müssen, bevor Farbstoffbildung eintritt. Die Additionsreaktionen stellen eine Verbindung aus Peroxydase und Leukobase dar, das zugesetzte Wasserstoffsuperoxyd verdrängt die Leukobase und verbindet sich mit der Peroxydase zu einer echten Oxydase. Dieser Vorgang gebraucht die als Induktionsperiode bezeichnete Zeit. Wegen der weiteren Schlußfolgerungen muß auf das Original verwiesen werden.

Wedemann (Groß-Lichterfelde).

Herzog, R. O., und Meier, A., Zur Kenntnis der Oxydase-
wirkung. II. (Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 73.
1911. p. 258—262.)

Die angewandte Oxydase stammte aus Meerrettichwurzeln. Zum Studium der Reaktion diente die Oxydation des Vanillins zu Dehydrovanillin. Das wesentliche Ergebnis der vorliegenden Versuche, die Abhängigkeit der Ausbeute an Niederschlag von der Menge jedes der Reaktionsbestandteile, weist auf eine stöchiometrische Beziehung zwischen ihnen hin, deren Auftreten die Reaktion von einer typischen Katalyse unterscheidet. Die Peroxydase-wirkung gehört zu den sogenannten induzierten Reaktionen.

Wedemann (Groß-Lichterfelde).

Dox, Arthur W., and Golden, Ross, Phytase in lower Fungi. (Journ.
of Biolog. Chem. Vol. 10. 1911. p. 183.)

Dox und Ross zeigten in ihrer Untersuchung, daß das Ferment, welches Phytin in Inosit und Phosphorsäure spalten kann und das von ihnen Phytase genannt wird, auch in Schimmelpilzen vorhanden ist. Sie fanden es in *Aspergillus niger*, *Asp. fumigatus* und *Asp. clavatus*, am reichlichsten in ersterem. Die durch das Ferment in Freiheit gesetzte Phosphorsäure ließ sich nach Verweilen eines Pilzauszuges mit Phytin während zweier Wochen bei 28—30° nachweisen. Das Ferment soll intra- und extrazellulär vorkommen.

H. Pringsheim (Charlottenburg).

Jalander, W., Zur Kenntnis der Ricinus-Lipase. (Biochem.
Zeitschr. Bd. 36. 1911. p. 435.)

Verf. hat die Verseifung von Ölen durch Ricinus lipase unter dem

Mikroskop verfolgt. Die dabei beobachteten Quellungsvorgänge der Enzympartikeln vermitteln jedenfalls die Dispersion des Enzyms im Substrat. Es erscheint plausibel, daß im Moment des Zutritts von Wasser und verdünnter Säure Neutralfett adsorbiert und sofort hydrolysiert wird. Je nach der Geschwindigkeit, mit der die freigewordenen höheren Fettsäuren in das Dispersionsmittel herausdiffundieren, können fortlaufend neue Mengen von Substrat gespalten werden. Emmerling (Hermsdorf).

London, E. S. und Schittenhelm, A., Verdauung und Resorption von Nukleinsäure im Magendarmkanal. I. Mitteilung. (Ztschr. f. physiol. Chem. Bd. 70. 1910. p. 10.)

Bei Hunden wurde festgestellt, daß Hefen- und Thymusnukleinsäure im Magen nicht verändert und resorbiert wird, eine Veränderung findet erst im Darm statt, indem Produkte entstehen, welche noch Purinbasen gebunden enthalten. Bei Fistelhunden ist die Zersetzung um so energischer, je näher die Fistel an dem unteren Ileum liegt; die Resorption der Spaltprodukte ist besonders stark in der unteren Darmpartie, dem Jegunum und Ileum. Emmerling (Hermsdorf).

Hammarsten, O., Über die Darstellung von pepsinarmen und pepsinfreien Chymosinlösungen. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 74. 1911. p. 142.)

Die Arbeit, welche einen Beweis liefert, daß Pepsin und Chymosin zwei verschiedene Fermente sind, gibt eine Methode an, aus sauren Kalbsmageninfusionen durch Fällen mit Caseinlösungen eine Trennung von Pepsin und Chymosin vorzunehmen, indem in der Caseinfällung weit mehr Pepsin enthalten ist, als Lab; nur selten gelingt es indessen, auf diese Weise eine vollständige Trennung zu erzielen. Emmerling (Hermsdorf).

Kiesel, A., Über den fermentativen Abbau des Arginins in Pflanzen. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 75. 1911. p. 169.)

Nach Kossel und Dakin geht die Spaltung des Arginins im tierischen Körper so vor sich, daß Ornithin und Harnstoff gebildet werden.
$$\text{NH}_2\text{C}(\text{NH})\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_2\text{CONH}_2 + \text{NH}_2(\text{CH}_2)_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}.$$

Daß auch bei der Fäulnis Ornithin entsteht, ist von Ackermann nachgewiesen worden.

Es war möglich, daß in der Pflanze ähnliche Prozesse vor sich gehen, andererseits konnte aber auch mit Hilfe eines oxydierenden Ferments, wie bei der Einwirkung von Baryumpermanganat, γ -Guanidinbuttersäure entstehen, doch sind diese Substanzen, so wenig wie ihre Spaltungsprodukte, noch nicht in Pflanzen aufgefunden worden. Die angeführten Versuche ergaben nun, daß in der Pflanze derselbe Argininabbau vor sich geht, wie im tierischen Körper; es konnte dabei weder Guanidin noch Agmatin nachgewiesen werden. Daß ersteres etwa durch weiteren Abbau wieder zerstört worden sei, ist nicht anzunehmen, da bisher ein derartiger Vorgang noch nie beobachtet worden ist; bezüglich des Agmatins sind die Versuche noch nicht abgeschlossen. Daß bisher Ornithin in Pflanzen nicht aufgefunden worden ist, beruht wohl auf einer mangelhaften Untersuchungsmethode. Putrescin als Spaltungsprodukt des Arginins war nicht nachweisbar. Daß Harnstoff nur in wenigen Fällen in Pflanzen gefunden wurde, beruht nach dem Verf. auf der Anwesen-

heit Harnstoff zerstörender Fermente. Für Weizenkeime konnte im vorliegenden Falle eine Harnstoffspaltung bis 91 Proz. nachgewiesen werden. Die verwendeten Pflanzen kamen als feiner Brei zur Verwendung. Es wurde mit Trüffeln, blauen Lupinen, Weizenkeimen, Champignons und Hefe gearbeitet.

Emmerling (Hermsdorf).

Euler, H., und Kullberg, S., Über die Wirkungsweise der Phosphatase. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 74. 1911. p. 15.)

Phosphatase wird vom Verf. das Enzym genannt, welches organische Phosphorsäureverbindungen zu synthetisieren vermag, im Gegensatz zur Phosphatase, welche dieselben spaltet. Sowohl in der Hefe, wie in *Aspergillus niger* ist eine Phosphatase vorhanden, welche Kohlehydratphosphorsäureester erzeugt; die Beständigkeit dieses Enzyms ist geringer als die der Invertase, bei halbstündigem Erwärmen der neutralen wässrigen Lösung wird es vollständig vernichtet. Ähnlich zerstörend wirken Chemikalien. Die Wirkung der Phosphatase vollzieht sich am besten in schwach alkalischer Lösung. Der aus gegorener Glukose und Fruktose erzeugte Ester ist optisch inaktiv und zerfällt auch nicht in optisch aktive Moleküle. Die Esterbildung erfolgt an einer Substanz, welche durch Hefe oder *Aspergillus niger* aus Glukose entsteht und wieder verbraucht wird. Aus Glukose und Fruktose, sowie aus Rohrzucker scheint sich ein und derselbe Stoff mit der gleichen Geschwindigkeit zu bilden. Wahrscheinlich nehmen an der Esterbildung zwei Enzyme teil, nämlich ein Enzym, welches Glukose und Fruktose in die esterbildende Substanz verwandelt und die eigentliche Phosphatase.

Emmerling (Hermsdorf).

Euler, H. und Ohlsen, H., Über den Einfluß der Temperatur auf die Wirkung der Phosphatase. (Biochem. Zeitschr. Bd. 37. 1911. p. 133.)

Das in der Hefe angenommene synthetische Enzym, die „Phosphatase“, wird durch Erwärmen der Lösungen auf 30—40° sehr in seiner Wirkung verstärkt.

Emmerling (Hermsdorf).

Rona, P. und Michaelis, L., Über Ester- und Fettspaltung im Blute und im Serum. (Biochemische Zeitschr. Bd. 31. 1911. p. 345.)

Übereinstimmend mit Hanriot stellten die Verff. im Blut und Serum die Gegenwart eines Monobutyrim-spaltenden Fermentes fest; ebenso wurde nachgewiesen, daß eine echte Lipase vorhanden ist, welche Tributyrin zerlegt. Trotz der geringen Spuren gelösten Tributyrins in Wasser wurde die Oberflächenspannung des letzteren stark erniedrigt. Das Wasser veranlaßt bei den Versuchstemperaturen und -zeiten keine Spaltung, ebensowenig wie die im Blut herrschende Hydroxylionenkonzentration. In den meisten Fällen wirkte das Serum viel schwächer als das Blut.

Emmerling (Hermsdorf).

Ehrlich, F. und Jacobsen, A., Über die Umwandlung von Aminosäuren in Oxysäuren durch Schimmelpilze. (Ber. d. Deutsch. Chem. Gesellsch. Jg. 44. 1911. p. 888.)

Durch frühere Untersuchungen war festgestellt worden, daß Hefe bei der Assimilation nicht das ganze Molekül von Aminosäuren verwertet, sondern sie zu Alkoholen und Säuren der nächst niederen Kohlenstoffreihe abbaut. Es war von Interesse, andere Organismen nach dieser Richtung hin zu unter-

suchen, und wurden von den mit etwa 50 verschiedenen Arten von Hefen, Schimmelpilzen und ihnen nahe stehenden Organismen, jetzt die mit *Oidium lactis* erzielten Resultate mitgeteilt. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die einzelnen Gruppen von Schimmelpilzen sich Aminosäuren gegenüber sehr verschieden verhalten. In Abwesenheit von Kohlehydraten findet ein sehr weit gehender Abbau der Aminosäuren statt, aber auch bei Anwesenheit von Zuckern ist der Angriff ein sehr ungleichmäßiger. Für *Oidium lactis* sind alle natürlich vorkommenden α -Aminosäuren vorzügliche Stickstoffnährmittel, wenn gleichzeitig Glukose, Invertzucker oder Milchsäure vorhanden ist. Beim Abbau der Aminosäuren findet regelmäßig eine Desamidierung statt, indem Wasser angelagert und Ammoniak abgespalten wird, ersteres wird sofort für den Eiweißaufbau verwendet, während die entstandene Oxysäure nicht weiter angegriffen wird. Da man beliebige Quantitäten einzelner Aminosäuren mit *Oidium lactis* in kurzer Zeit verarbeiten kann, so ist damit eine bequeme Methode zur Darstellung optisch aktiver Oxysäuren gegeben. Die Versuche der Verff. erstrecken sich auf l-Tyrosin, d-l-Phenylalanin und l-Tryptophan. Als Kohlenstoffnahrung wurde Invertzuckersyrup verwendet. l-Tyrosin geht beim Wachstum von *Oidium lactis* auf seiner Lösung über in d-p-Oxyphenylmilchsäure, das bisher nicht bekannte rechtsdrehende Stereoisomere der p-Oxyphenylmilchsäure. d-l-Phenylalanin liefert d-Phenylmilchsäure, ebenfalls bisher unbekannt, l-Tryptophan wird in l-Indolmilchsäure verwandelt. Einzelne Pilze aus anderen Gruppen können aus α -Aminosäure sowohl Alkohole wie α -Oxysäure bilden, so verwandelt z. B. *Monilia candida* Tyrosin etwa je zur Hälfte in p-Oxyphenyläthylalkohol und p-Oxyphenylmilchsäure.

Emmerling (Hermsdorf).

Markoff, J., Untersuchungen über die Gärungsprozesse bei der Verdauung der Wiederkäuer. (Biochem. Zeitschr. Bd. 34. 1911. p. 211.)

Die Gärungen, welche im Organismus der Pflanzenfresser die Kohlehydrate erleiden, setzen den Nährwert derselben erheblich herab. Die Frage, ob neben Methan noch andere brennbare Gase dabei entstehen, ist bisher nur in wenigen Fällen beantwortet. Anstatt einen Respirationsapparat zu verwenden, hat Verf. die Frage direkt zu beantworten gesucht, indem Gase den verschiedenen Darmabschnitten zur Untersuchung entnommen oder indem die Gärprozesse außerhalb des tierischen Körpers fortgesetzt wurden, wobei man auch die Verhältnisse in der verschiedensten Weise variieren konnte. Zur Untersuchung der Gase diente der von *Haldane* angegebene Apparat (siehe Original). Die Versuche, deren Resultate in Tabellen angegeben sind, zeigen, daß lösliche Kohlehydrate viel leichter von Gärungserregern zersetzt werden als Zellulose, daß neben Methan auch Wasserstoff entsteht, daß Eiweißkörper auf die Zusammensetzung der Gase einen großen Einfluß ausüben. Milchsäure scheint nicht unter Gasbildung abgebaut zu werden.

Emmerling (Hermsdorf).

Iwanoff, N., Die Wirkung der nützlichen und schädlichen Stimulatoren auf die Atmung der lebenden und abgetöteten Pflanzen. (Biochem. Zeitschr. Bd. 32. 1911. p. 74.)

Die Atmung lebender Pflanzen wird nicht nur durch nützliche Nährstoffe, sondern auch durch schädliche Stoffe beeinflusst. Phosphate üben auf

die Atmung lebender Pflanzen fast keinen Einfluß aus, steigern aber die Atmung abgetöteter Pflanzen. Gifte wirken auf die Atmung der lebenden, nicht der abgetöteten Pflanze. Die Versuche wurden mit Natriumphosphat Na_2HPO_4 in 1- und 2-proz. Lösung ausgeführt. Es stimuliert die Atmung lebender Stengelspitzen nicht, wohl aber durch Gefrierenlassen abgetötete, die Stimulation war bei 1 Proz. Na_2HPO_4 27 Proz., bei 2 Proz. 62 Proz. Die vermehrte CO_2 -Umscheidung geht auf Kosten des primären anaeroben Prozesses vor sich. Das Phosphat bewirkt in abgetöteten Objekten keine CO_2 -Ausscheidung im sekundären Oxydationsprozeß. Weitere Versuche wurden mit Autolysenprodukten der Hefe angestellt, welche hauptsächlich das primäre anaerobe Atmungsstadium begünstigen, ferner mit Chinin, Selensaurem Natron, Arbutin und anderen Stoffen. Emmerling (Hermsdorf).

Palladin, W., Hübbenet, E., und Korsakow, M., Über die Wirkung von Methylenblau auf die Atmung und die alkoholische Gärung lebender und abgetöteter Pflanzen. (Biochem. Zeitschr. Bd. 35. 1911. p. 1.)

In Verbindung mit Luft üben Methylenblau und Chinin bei etiolierten Stengelspitzen von *Vicia Faba* und, jedoch in geringerem Grade, von *Pisum sativum* auf die Kohlensäureproduktion eine anregende Wirkung aus u. zw. um so intensiver, je reicher die Pflanzenteile an Chromogen sind. Beispielsweise wirkt Methylenblau bei den chromogenarmen Erbsensamen fast gar nicht. Die stimulierende Wirkung erstreckt sich nicht auf durch niedere Temperatur abgetötete Stengelspitzen, außerdem ist dazu Sauerstoff erforderlich; dagegen scheiden lebende Pflanzenteile, welche gefärbt sind, auch bei Abwesenheit von Sauerstoff dieselbe Menge Kohlensäure aus, wie bei Luftzutritt. Die im luftfreien Raum gebildete Kohlensäure ist von reichlicher Alkoholbildung begleitet, bei Farbstoffgegenwart ist das Verhältnis von Kohlensäure zu Alkohol fast = 1; bei Kontrollsamens geringer als 1. Es müssen demnach Stoffe vorhanden sein, welche, wie das Methylenblau, befähigt sind, Wasserstoff aus bestimmten Körpern bei der anaeroben Atmung zu entnehmen. Während bei Sauerstoffanwesenheit keine Entfärbung des Methylenblaus auftritt, entfärben sich bei der Anaerobiose gefärbte lebende Objekte teilweise, nur Erbsensamen werden gänzlich farblos. Läßt man gefärbte Erbsensamen gefrieren, so scheiden sie im Wasserstoffstrom weniger Kohlensäure aus, als die, welche mit Sauerstoff in Berührung sind, aber mehr als solche, welche sich in Methylenblaulösung befinden.

Emmerling (Hermsdorf).

Iwanoff, L., Über die sogenannte Atmung der zerriebenen Samen. (Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. 29. 1911. p. 563—570)

Pulverisierte Erbsensamen zeigen bei Toluolzusatz starke CO_2 -Ausscheidung, was dafür spricht, daß die Kohlensäure ausschließlich durch Enzyme frei gemacht wird, und daß, ähnlich wie bei der Hefe-Zymase, eine alkoholische Gärung vorhanden ist. Zum Nachweis des Alkohols wurde Erbsenmehl nach der Bestimmung der Kohlensäure im Luftstrom mit Wasser verdünnt und zweimal destilliert, wobei Toluol und Alkohol übergehen und sich dann trennen lassen. Der Alkohol wurde mittels Pyknometer bestimmt. Die erhaltenen Zahlen stimmen mit den aus der Gleichung für alkoholische Gärung berechneten zwar nicht überein, was aber weniger Bedeutung hat, da auch bei Zymasegärung eine genaue Übereinstimmung nicht immer zu beobachten ist.

Die postmortale CO_2 -Ausscheidung bei Erbsenmehl ist also eine alkoholische Gärung.

Verf. sucht ferner festzustellen, ob bei dieser alkoholischen Gärung auch das für Zymase charakteristische Koenzym nachzuweisen ist. Wird Erbsenmehl mit einer aus Zymin oder Hefanol gewonnenen Koenzymlösung versetzt, oder werden Phosphate zugefügt, so wird die Kohlensäureausscheidung beschleunigt. Auch im Erbsenmehl wird also die alkoholische Gärung durch ein Enzymsystem hervorgerufen, in dem Koenzym enthalten ist.

Die Annahme, die alkoholischen Gärungen bei Hefe und Erbsenmehl seien miteinander identisch, führen Verf. zu der Vermutung, die Gärung könnte mit einer Synthese von Organophosphorsäure verbunden sein, wofür Verf. jedoch bis jetzt keine Beweise zu erbringen vermochte.

Weiter stellt Verf. fest, daß die vermehrte Kohlensäureausscheidung bei Phosphatzusatz nicht von einer entsprechenden Steigerung der Sauerstoffabsorption begleitet sei, weder bei Erbsenmehl noch bei Weizenkeimlingen mit und ohne Toluolzusatz. In einer 4 Wochen später veröffentlichten Arbeit kommt jedoch Verf. zu anderen Ergebnissen. Vgl. das folgende Referat.

K. Müller (Augustenberg).

Barber, M. A., The effect of the protoplasm of *Nitella* of various chemical substances and microorganisms introduced into the cavity of the living cell. (Journ. of Infect. Diseases. Vol. 9. 1911. p. 117.)

Schon früher konnte ich hier über eine bemerkenswerte Arbeit von Barber berichten, der mit Hilfe einer hervorragenden Technik Einzelzellen besonderer Formen unter dem Mikroskop auswählte, um sie dann näheren Untersuchungen bezüglich ihrer speziellen Sondereigenschaft zu unterwerfen. In der vorliegenden Arbeit liefert der amerikanische Forscher einen nicht weniger eigenartigen Beitrag zur Biologie niederer Organismen, der wiederum auf seiner experimentellen Geschicklichkeit beruht. Es ist ihm nämlich gelungen, mit Hilfe feinsten Kapillaren in das Innere von Zellen verschiedener Kleinlebewesen einzudringen und dort verschiedene Giftstoffe zu deponieren, oder mit Kulturen verschiedener Bakterienarten eine Infektion auszuführen. Die Technik wurde in einem gesonderten Artikel, Bd. 8. p. 348, derselben Zeitschr. beschrieben.

Als Versuchsobjekt diente zuerst *Nitella*, wegen der verhältnismäßig großen Gestalt, der Durchdringlichkeit ihrer Zellwand und vor allem der schnellen Bewegung des Protoplasmas, die dem Beobachter ein Merkmal für den Einfluß der eingeführten Substanz abgibt. Ziemlich große Dosen von Wasser, physiologischer Kochsalzlösung oder Bouillon hatten keinen Einfluß auf die Zelle. Giftstoffe wie Quecksilberchlorid, Osmiumsäure, Kalilauge, Formaldehyd, Chloroform, Alkohol, Chininsulfat usw. veranlaßten an der Injektionsstelle ein Absterben oder eine Paralyse des Protoplasmas, die in etwas stärkerer Dosis die Bildung eines Pfropfens hervorriefen, der bisweilen eine Teilung der Zelle in zwei selbständig fortlebende Zellen mit weiter rotierendem Protoplasma folgte. Dieser Pfropfen blieb manchmal stundenlang bestehen, dann zerfiel er, wenn die Dosis nicht so groß war, daß der Tod der Zelle veranlaßt wurde. In einigen Versuchen wurde Methylenblau sofort nach Einführung der Protoplasma zerstörenden Gifte eingeführt. Es wurde gefunden, daß kein unmittelbares Anfärben des gesamten Protoplasmas erfolgte, sondern nur eine Färbung des in unmittelbarer Berührung mit dem Farbstoff stehenden Teiles. Daraus kann der Schluß gezogen werden,

daß das Anhalten der Protoplasmaabewegung die unmittelbare Todesursache nicht in sich schließt.

Die Infektion mit Bakterienkulturen wurde hauptsächlich an den grünen Pflanzen *Nitella* und *Vaucheria*, an *Saprolegnia*, *Achlya* und *Dictyuchus*, bisweilen auch an der Larve von *Chironymus* vorgenommen. Diese Zellen wurden aus denselben Gründen, wie die von *Nitella* ausgewählt. Die eingepflichten Mikroorganismen waren vegetative Bakterienzellen, Sporen, Hefen und Pilzsporen. Die Dosis schwankte von mehreren Organismen bis mehreren Hundert. Für gewöhnlich veranlaßte die Einführung der Kulturen keine unmittelbare Schädigung; wenn dagegen bei größeren Organismen, wie großen Bakterien, Hefen und Pilzsporen, dickere Kapillaren nötig wurden, dann erfolgte bisweilen ein Austritt einer geringen Plasmamenge mit zeitweiligem Anhalten des Plasmastromes.

In fast allen Fällen wuchsen die Bakterien reichlich in den Zellen, wo sie offenbar gute Ernährungsgelegenheit vorfanden. Bewegliche Bakterien zeigten für gewöhnlich einen hohen Grad von Beweglichkeit in der infizierten Zelle. Für gewöhnlich wurde keine Schädigung der Bakterien durch die grünen Pilze oder die Pflanzen wahrgenommen. Sowohl *B. typhosus* wie *B. prodigiosus* schwammen im rasch rotierenden Plasma von *Nitella* lebhaft umher. Die Bewegungsfreiheit wurde nur durch die Viskosität des Mediums, aber nicht durch irgendwelche baktericiden Stoffe gehemmt. In keinem Falle konnte ein Übertritt aus einer lebenden Zelle in eine andere gesehen werden, trotzdem in verschiedenen Versuchen lebende nicht invertierte Zellen in derselben Kette mit der beimpften vorhanden waren. Auch bei Temperaturen, die die infizierte Zelle begünstigten, den eingepflichten Bakterien aber wenig günstig waren, konnte eine Schädigung der letzteren nicht beobachtet werden. Die grünen Pflanzen zeigten die geringste Resistenzkraft gegen die Bakterien; sie starben für gewöhnlich nach 12—20 Stunden. Die andern Organismen zeigten größere Widerstandskraft, wahrscheinlich, da sie in ihrem Vorleben den Bakterienprodukten häufiger begegnet waren. In dem einen Falle, des *Dictyuchus*, überlebte die mit *Coli*-Bakterien infizierte Zelle 58 Stunden in Gegenwart zahlreicher Bakterien in der Vakuole.

Einmal gelang es bei Pilzsporeninfektion, eine schwache Mycelentwicklung wahrzunehmen. Das bemerkenswerteste Resultat wurde jedoch mit Hefezellen erzielt, die in *Nitella* so stark wuchsen, daß die Vakuole wie eine dicke Emulsion aussah. H. Pringsheim (Charlottenburg).

Saito, K., Technisch wichtige ostasiatische Pilze. (Mikrokosmos. Bd. 5. 1911/12. p. 145—150.)

Eine kurze Zusammenstellung der technischen Pilze mit ihren wichtigsten Eigenschaften und Angaben über die Verwendung in der Praxis.

Es sind dies 5 Arten von *Aspergillus* (deren Unterscheidungsmerkmale in einer Tabelle fixiert sind), 9 Arten von *Saccharomyceten* aus den Gattungen *Saccharomyces*, *Pichia* und *Schizosaccharomyces* (in einer Tabelle das Verhalten derselben gegen Zuckerarten), 2 Arten von *Monascus*. Ferner werden die Unterscheidungsmerkmale der technischen Phykomyzeten (3 *Mucor*-Arten. 8 *Rhizopus*, 1 *Chlamydomucor*) fixiert, wobei betont wird, daß das Studium der Gattung *Rhizopus* sicher noch vieles interessante bringen wird. Von den *Fungi imperfecti* spielen nur *Monilia sitophilae* (Mont.) Sacc. und *Dematium Chodatii* Nech. eine größere Rolle.

Den Schluß bilden Notizen über die praktische Verwendung der Schimmelpilze und Hefen. Die Herkunft, der Verzuckerungspilz und der Alkoholpilz von 9 Arten alkoholischer Getränke, ferner anderseits die Herkunft, die Kojipilze und die Mikroorganismen der Maische bei 4 Arten von Würzen werden tabellarisch verbucht. Bakterien treten auf und spielen eine große Rolle bei den Genußmitteln: Nuka-miso, Natto und Essig.

Matouschek (Wien).

Herzog, O., u. Saladin, O., Über Veränderungen der fermentativen Eigenschaften, welche die Hefezellen bei der Abtötung mit Aceton erleiden. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 73. 1911. p. 263.)

Es sollte die Frage geprüft werden, welche Unterschiede in der Umsatzgeschwindigkeit einer Zuckerart bei lebender und Acetonhefe gegenüber anderen Zuckerarten stattfinden. Das Gärungsvermögen der Hefe gegenüber verschiedenen Zuckern wurde durch Behandeln mit Aceton durchgreifend verändert. So vergor lebende Hefe die Dextrose am raschesten, langsamer die Lävulose und noch langsamer Mannose, Acetonhefe dagegen Lävulose schneller als Dextrose, Galactose gar nicht. Durch derartige Versuche wird es möglich sein, ein Ferment auf seine Einheitlichkeit zu prüfen.

Emmerling (Hermesdorf).

Wehmer, C., Notiz über Rhizopus-Arten. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. Bd. 28. 1911. p. 547—549.)

Mucor Delemar wird heutzutage in dem sogen. Amylo-Verfahren mit Vorteil verwendet, weil er rasch wächst und rasch verzuckert. Der Pilz ist aber botanisch noch nicht untersucht. Verf. teilt in dieser Notiz mit, daß der Pilz zu der Gattung Rhizopus zu stellen sei und daß er, obwohl physiologisch hervorragend charakterisiert, sich von den verwandten Rhizopus-Arten weder morphologisch noch, bisher wenigstens, sicher durch die Kultur unterscheiden lasse. Bei vielen anderen Pilzen muß man zur Artunterscheidung ebenfalls zur Reinkultur greifen, aber bei manchen Gattungen ist der Erfolg ebenso gering, wie bei Rhizopus, bei anderen, wie Mucor und Aspergillus lassen sich dagegen Arten auf diese Weise unterscheiden. Bei der Wahl des Nährbodens muß man natürlich auf die Ansprüche der einzelnen Pilze Rücksicht nehmen.

K. Müller, (Augustenberg.)

Mc. Cormick, Florence A., Homothallic Conjugation in Rhizopus. (The botan. Gazette. Vol. 51. 1911. p. 229—230.)

Verf. fand, daß sogar Seitenäste eines und desselben Hyphenfadens zur Bildung der Spore dienen können.

Die Kultur wuchs auf Brot, das mit Traubenzucker befruchtet ward, und in welcher Zygosporangien in Menge auftraten. Diese Erscheinung ist bisher noch nicht bei Rhizopus beobachtet worden.

Matouschek (Wien).

Franzen, H., und Steppuhn, O., Ein Beitrag zur Kenntnis der alkoholischen Gärung. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. Bd. 44. 1911. p. 2915.)

Nach der Wohlschen Gärungstheorie, welche der beste Ausdruck für den Zuckerzerfall bei der alkoholischen Gärung ist, geht der Zucker über mehrere Zwischenprodukte über in Milchsäure, welche weiterhin in Alkohol und Kohlensäure gespalten wird. Auch der letztere Vorgang findet nach Schade so statt, daß zunächst Aldehyd und Ameisensäure entsteht,

letztere geht in Kohlensäure und Wasserstoff über, wobei letzterer den Aldehyd zu Alkohol reduziert. Von diesen Gesichtspunkten ausgehend prüften Verff. das Verhalten von Hefe zu Ameisensäure, welche als Natriumsalz in Bierwürze zur Anwendung kam. Von einzelnen Hefen werden beträchtliche Mengen Ameisensäure vergoren, vielfach tritt aber auch eine Bildung von Ameisensäure auf. Die bei der alkoholischen Gärung gebildete Ameisensäure kann nicht aus dem Glycerin, auch nicht aus Bernsteinsäure oder Aminosäuren stammen, ihre Entstehung findet in dem Stadium der besonders energischen Sproßtätigkeit der Hefe statt, während ihre Vergärung mit der langsamen Entwicklung resp. dem Absterben parallel läuft. Die Ameisensäure muß bei dem Zuckerzerfall aus dem Zucker gebildet werden, ihre Entstehung und Vergärung ist ein enzymatischer Prozeß.

Emmerling (Hermsdorf).

Neuberg, C. und Karczag, L., Über zuckerfreie Hefegärungen. III. (Biochem. Zeitschr. Bd. 36. 1911. p. 60.)

Zu den Substanzen, bei deren Vergärung durch Hefe Kohlensäure produziert wird, gehören die Brenztraubensäure, die Weinsäure und Glycerinphosphorsäure. Bei Hefen, welche keine Gärung verursachten, wurde gefunden, daß die Selbstgärung ganz oder teilweise sistiert war.

Emmerling (Hermsdorf).

Neuberg, C. und Karczag, L., Über zuckerfreie Hefegärungen. IV. Carboxylase, ein neues Enzym der Hefe. (Biochem. Zeitschr. Bd. 36. 1911. p. 68.)

Bei der Vergärung von brenztraubensäuren Salzen durch Hefe entstehen Substanzen, deren Natur noch nicht aufgeklärt ist, dagegen liefert freie Brenztraubensäure, wenn sehr gärkräftige Hefen verwendet werden, Kohlensäure und Acetaldehyd. Da Aldehyd ein Hefengift ist, geht die Vergärung nie bis zu Ende. Wird statt der freien Säure das Kaliumsalz angewendet, so bildet sich Kaliumkarbonat, welches den Aldehyd zum Teil zu Aldol kondensiert. In diesem Falle geht die Reaction bis zu Ende. Durch Aceton abgetötete Hefe wirkt genau so. Es handelt sich hier, wie Verff. annehmen, um ein besonderes Enzym, welches sie Carboxylase nennen, und welchem die Rolle zukommt, Carbonsäuren zu decarboxylieren.

Emmerling (Hermsdorf).

Neuberg, C. und Karczag, L., Über zuckerfreie Hefegärungen. VI. (Biochem. Zeitschr. Bd. 37. 1911. p. 170.)

Unter dem Einfluß der Hefencarboxylase waren bisher Brenztraubensäure und Oxalessigsäure vergoren worden. Die neueren Versuche erstreckten sich auf eine Reihe weiterer Säuren, wobei zu bemerken ist, daß besonders die α -Ketonsäuren angegriffen werden, in Gegenwart von Zucker findet eine Spaltung nach ganz anderer Richtung statt, indem sie vielfach ähnlich gespalten werden wie Aminosäuren.

1. Aceton dicarbonsäure (β -Ketoglutarsäure) $\text{COOH-CH}_2\text{-CO-CH}_2\text{-COOH}$ zerfällt ähnlich wie beim Erhitzen ihrer Lösung in Kohlensäure und Aceton.

2. Chelidonsäure (Acetondioxalsäureanhydrid), 3. Dioxeweinsäure, 4. Phenylbrenztraubensäure, 5. γ -Oxyphenylbrenztraubensäure, 6. Phenylglyoxalsäure, 7. Acetylendicarbonsäuren liefern alle unter geeigneten Bedingungen unter dem Einfluß bestimmter Hefen Kohlensäure und wahr-

scheinlich Aldehyde. Ein negatives Ergebnis gab Benzoylessigsäure.
Emmerling (Hermsdorf).

Euler, H., und Fodor, A., Über ein Zwischenprodukt der alkoholischen Gärung. (Biochem. Zeitschr. Bd. 36. 1911. p. 401.)

Die Versuche bestätigen annähernd die Angaben v. Lebedew's, Hardens und Youngs, daß der bei der alkoholischen Gärung entstehende Kohlehydratphosphorsäureester ein Osazon bildet, welches aus einer Hydrazinverbindung unter Abspaltung von Phosphorsäure entsteht. Außer einer Hexosediphosphorsäure scheint auch eine Triosemonophosphorsäure gebildet zu werden.
Emmerling (Hermsdorf).

Iwanoff, L., Über die Wirkung des Sauerstoffs auf die alkoholische Gärung der Erbsensamen. (Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. 29. 1911. p. 622—629.)

Die bei Sauerstoff-Abschluß von Erbsenmehl ausgeschiedene CO_2 -Menge ist nach Experimenten des Verf. 3—7-mal kleiner als bei Luftzutritt. Wenn das Erbsenmehl vor der CO_2 -Ausscheidung mindestens $1\frac{1}{2}$ Stunden an der Luft gelegen hat, wobei eine O-Absorption stattfinden konnte, ist die CO_2 -Abscheidung größer. Die alkoholische Gärung des Erbsenmehls bedarf danach, im Gegensatz zu der Hefegärung, einer vorherigen Sauerstoff-Absorption. Der Sauerstoff ist wahrscheinlich an der Bildung der Zymase aus Zymogen beteiligt. Auch in lebenden Erbsensamen entsteht Zymase als Oxydationsprodukt, aber auch hier ist eine gewisse Zeit nötig, um solche Sauerstoffmengen aufzunehmen, daß durch sie nachher Zymasemengen freigemacht werden könnten.
K. Müller (Augustenberg).

Lintner, J., und Liebig, J., Über die Reduktion des Furfurols durch Hefe bei der alkoholischen Gärung. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 72. 1911. p. 449.)

Es ist bekannt, daß Furfurol bei der alkoholischen Gärung zum Teil verschwindet. Diese Tatsache ist darauf zurückzuführen, daß Furfurol in Furfurylalkohol übergeht; auch in Wasser aufgeschwemmte Hefe reduziert, allerdings schwächer. Dabei entsteht ein zweiter angenehm riechender fester Körper, der an der Luft wie Kampher verdunstet.

Emmerling (Hermsdorf).

Leoncini, Cr., Azione del biossido di manganese nella vinificazione in rapporto all'acido tartarico. (Stazioni sperim. agrarie. T. 43. 1910. p. 33—45.)

Zusatz von Mangandioxyd bewirkt Oxydation der Weinsäure zu Kohlensäure, Essigsäurealdehyd und Wasser unter Bildung von Manganoxydul und freiem Sauerstoff. Dabei entsteht auch neutrales weinsaures Manganoxydul. Auf dieser teilweisen Oxydation der Weinsäure und des Weinstein dürfte nach Verf. der Einfluß von Manganzusatz zu gärenden Weinmosten beruhen, wie er von Roos und A. beobachtet wurde.

Pantanelli (Rom).

Gayon, U., Sur l'emploi des levures sélectionnées dans la fermentation des mûts de raisins. (Rev. de viticult. T. 36. 1911. p. 293.)

Verf. bespricht hier die Verwendung guter Heferassen bei der Wein-

bereitung. Er hebt hervor, daß der Praktiker zur Erzielung eines guten Gärproduktes im allgemeinen nicht nötig hat, Reinhefe zu verwenden, sondern daß das folgende, einfachere und billigere Verfahren auch gute Resultate ergibt. Es handelt sich dabei darum, die Hefe, welche bei der Gärung eines sehr guten Traubensaftes entstand, andern geringern Traubensäften zuzufügen. Den Weinbauern, die Reben in verschiedenen Lagen besitzen, empfiehlt der Verf., etwas von dem in voller Gärung befindlichen Traubensaft bester Qualität den übrigen Säften vor Beginn der Gärung zuzusetzen, damit die besten Heferassen auch hier die Überhand gewinnen. Mit 1 hl stark gärendem Traubensaft läßt sich leicht die Gärung anderer 20—25 hl günstig beeinflussen. Beginnt man dagegen die Weinlese nicht in der besten Lage, so daß also von hier kein gärender Saft zur Impfung der Traubensäfte aus den geringeren Lagen zur Verfügung stehen würde, so genügt es, nur einige der reifsten Trauben aus der bevorzugten Lage zu pflücken, abzuessen und den so erhaltenen Saft dann nach Eintritt der Hauptgärung zur Aussaat zu verwenden.

Die Hefe, die bei der Gärung eines erstklassigen Saftes entstand, kann nach dem Verf. beim ersten Abzug des Weines gesammelt und bis zum nächsten Jahr oder noch länger aufbewahrt werden, nachdem sie an der Luft sorgfältig getrocknet wurde. Vor dem Gebrauch muß diese Hefe dann in etwa 10 l sterilisiertem Traubenmost zuerst wieder aufgefrischt werden. Wie Verf. angibt wurde nach diesem Verfahren schon in zahlreichen Fällen eine deutliche Verbesserung der Gärprodukte aus weniger bevorzugten Lagen erzielt.

Zum Schlusse weist der Verf. noch darauf hin, daß es auch möglich sei, die Gärung günstig zu beeinflussen durch Zerstäuben guter Heferassen im Großen im Weinberg vor der Weinlese. Die künstlich verbreiteten guten Hefen würden dann schon auf den Traubenbeeren die minderwertigen Eigenhefen zur Hauptsache unterdrücken. Leider bringt der Verf. keine bestimmten Erfahrungstatsachen bei, welche für die Zweckmäßigkeit dieses Verfahrens sprechen würden. O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Tillmans, J., Über den Salpetersäuregehalt von naturreinen Weinen. (Zeitschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmitt. Bd. 22. 1911. p. 201.)

Fast alle naturreinen Weine enthalten nach den Ermittlungen des Verf. Nitrate, so daß der Schluß, ein Salpetersäuregehalt eines Weines stamme von Wasserzusatz her, falsch ist. Zur Bestimmung kleiner Mengen Salpetersäure im Wein kann das vom Verf. angegebene Diphenylaminverfahren nicht direkt verwendet werden, da Stoffe vorhanden sind, welche die Reaktion stören; erst nach Eindampfen mit Tierkohle und wieder zum ursprünglichen Volumen Auffüllen kann die Reaktion vorgenommen werden.

Emmerling (Hermisdorf).

Gaillard, Th. A., Contributions à l'étude de l'action bactéricide et antimicrobienne des vins et des boissons alcooliques. (Trav. de chim. aliment. et d'hyg. publiés par le service sanit. fédér., Bern. T. II. 1911. p. 40—64, 124—160.)

Verf. hat die früheren Untersuchungen von Seiler, Monier, Stontz (Journ. Suisse de Chim. et de Pharm. 1909. No. 24 et 44) fortgesetzt und ergänzt. Verf. untersuchte nicht nur Rot- und Weißweine, sondern auch Liköre, Schaum- und Süßweine, Essenzen usw. Die hauptsäch-

lichste baktericide Rolle in den Weinen und Likören spielen der Alkohol und die Säuren (Fruchtsäuren). Die Weinproben wurden mit und ohne Zusatz von Wasser chemisch, physikalisch und bakteriologisch untersucht, um einen etwaigen Zusammenhang der einzelnen Eigenschaften in bezug auf die baktericide Wirkung aufzufinden. Die Methodik der bakteriologischen Untersuchung ist im Original ausführlich angegeben. Es kommen bei der Untersuchung zum größten Teil nicht pathogene Mikroben aber auch pathogene Bakterien (*Coli*, *Bact. pyocyan.* usw.) in Betracht. Es wurden Mischungen von Wein und Wasser zu gleichen Teilen, bei alkoholreicheren Produkten 30 und 10 Proz. der Probe auf 70 und 90 Proz. Wasser untersucht. Die erhaltenen Resultate sind in einer Tabelle übersichtlich zusammengestellt. Die Ergebnisse seiner sehr umfangreichen Versuche, über die im einzelnen hier nicht berichtet werden kann, sind folgende:

1. Durch Zusatz eines alkoholischen Getränkes zu Wasser findet eine fast unmittelbare Verminderung der Keimzahl des Wassers statt; im Mittel sämtlicher untersuchter Proben betrug diese Abnahme 95,07 Proz.

2. Etwa 30 Bakterienarten haben der baktericiden Wirkung widerstanden, sie gehörten zum weitaus überwiegenden Teile zu den nicht pathogenen mit seltenen Ausnahmen zu den pathogenen Bakterien.

3. Die baktericide Wirkung ist auf den ersten Blick auf den mehr oder minder hohen Gehalt der Getränke an Alkohol zurückzuführen; sie wird aber stark durch die Gegenwart von Fruchtsäuren vergrößert, und zwar sind für Erreichung der günstigsten Wirkung diejenigen Mengen Alkohol und Säuren erkannt worden, die sich nach der Alkohol-Säureregeln von *Gautier* oder *Measure* ergeben.

4. In allen Getränken mit weniger als 15 Proz. Alkohol ist die Wirkung der Säuren mindestens der des Alkohols gleichwertig. Die Verbindung beider Faktoren im Verhältnis, wie es in den Naturproduktionen gegeben ist, scheint für die baktericiden Eigenschaften am vorteilhaftesten zu sein.

5. Gegenwart von Essenzen in stark alkoholischen Getränken scheint die baktericiden Eigenschaften nicht zu vermehren.

W e d e m a n n (Gr.-Lichterfelde).

Lang, H. K., Der Sauerstoffgehalt der natürlichen Wässer in Würzburg und Umgebung. (Verhandl. d. physikal.-med. Gesellsch. Würzburg. N. F. Bd. 40. 1910. p. 169—184, m. Taf. 17.)

Verf. bestimmte den Sauerstoffgehalt in einer Reihe von Wässern aus der Gegend von Würzburg nach der Winklerschen Methode, die sich als äußerst zuverlässiges Verfahren bewährte. Die Analysen sind als Vorarbeit zu einer Studie über die Ursachen des größeren oder geringeren Gehaltes an Sauerstoff in den natürlich vorkommenden Wässern gedacht.

W. Herter (Tegel).

Frankland, F. P., Bacteriology of water. His present state. (Journ. Soc. Chem. Ind. 1911. p. 319—334; n. Chem. Centralbl. 1911. p. 1880.)

Die Abhandlung enthält zunächst eine Kritik der Methoden für die Keimzüchtung auf flüssigen und festen Nährböden; dann wird besonders berücksichtigt der Nachweis von *Coli*- und Typhusbakterien und die Unterscheidung dieser beiden Keimarten auf den Nährböden von *Proskauer* und *Capaldi*, auf *Lactose*, *Saccharose*, *Dulcitol*, *Salicin*haltigen Medien, *Glucose* und *Neutralrot* enthaltender Bouillon, auf *Peptonwasser* und zuckerhaltiger Gelatine u. dgl. m., ferner die Differen-

zierung der Typhuskeime von typhusähnlichen Arten durch die Agglutination. Bei der Besprechung des Nachweises von Colikeimen im Wasser behufs Feststellung stattgefundener fäkaler Verunreinigung geht Verf. auch zugleich auf die Unterschiede der von Menschen und Tieren stammenden Coliarten ein und zeigt an Beispielen die Feststellung des Colititers, sowie die Einteilung der Wasser nach ihren Colibefunden.

Verf. teilt ferner die Versuche über die Lebensfähigkeit von pathogenen Bakterien im Wasser mit. So hielten sich Typhuskeime im Themsewasser bei 9—12°: 9—13 Tage, im Loch Katrine-Wasser bei 9—12°: 19—33 Tage, im Tiefbrunnenwasser bei den nämlichen Temperaturen 33—99 Tage, bei 2 anderen Versuchen ebenfalls in unsterilisiertem Themsewasser sogar 25 bis 34 Tage lang lebensfähig. Der Nachweis geschah durch eine behufs Anreicherung der Typhusbazillen angelegte Vorkultur auf gallensaure Salze enthaltenden Nährflüssigkeiten bzw. Aussäen auf einem Agar, der gallensaure Salze, Dulcit oder Lactose, oder Saccharose, oder Salicin neben Pepton und Neutralrot oder Malachitgrün enthielt und besonders fähig ist, das Wachstum der Typhusbazillen zu begünstigen, dasjenige anderer Bakterien jedoch zu unterdrücken. In ähnlicher Weise wird der Nachweis der Choleravibrionen im Wasser beschrieben, die sich durch Anreicherung aus dem zu untersuchenden, mit Peptonwasser gemischten Wasserproben leichter isolieren lassen, als die Typhusbazillen. — Die menschlichen Fäces enthalten oft Streptokokken, deren Auffindung ebenfalls, wie die der Colikeime, für die Beurteilung des Wassers von Wert sein kann. Diese Streptokokken lassen sich durch Aussaat des Wassers auf Drigalski-Conradischem Nährboden bei 37° züchten, auf welchem Medium sie zu kleinen Kolonien auswachsen, wodurch die Feststellung ihrer biochemischen Eigenschaften ermöglicht wird. Die Fäcesstreptokokken erzeugen in Lactose, Raffinose und Salicin und vor allem in Milch, die sie zum Gerinnen gebracht haben, viel Säure, reduzieren weder Nitrate noch Nitrite, einige von ihnen bilden auch auf Mannit enthaltenden Nährböden Säure.

Schließlich bespricht Verf. die bakteriologischen Methoden zur Prüfung der Wirksamkeit von Wasserreinigungsverfahren, wie Filtration, Fällung mit Kalk und Aluminium-Eisensalzen, Ozonisierung, Behandlung des Wassers mit Chlorkalk und mit ultravioletten Strahlen.

W e d e m a n n (Groß-Lichterfelde).

Spät, Wilh., Über die Zersetzungsfähigkeit der Bakterien im Wasser. (Arch. f. Hyg. Bd. 74. 1911. p. 237—288.)

In der Einleitung der sehr inhaltsreichen Arbeit führt Verf. zunächst an, daß erst durch die Bakteriologie die hygienische Beurteilung des Wassers in die richtigen Bahnen gelenkt wurde; wenn auch schon im frühen Altertum schlechtem Wasser die Ursachen zu schweren Erkrankungen und Epidemien zugeschrieben wurden, so war doch die Begründung des Agens im unklaren. Mangels bakteriologischer Kenntnisse konnte daher die Beurteilung des Wassers nur vom chemischen Gesichtspunkte aus erfolgen. Aus der weiteren Ausführung ersehen wir dann einerseits die allmählich gemachten Fortschritte, aber andererseits auch, daß heute noch die Feststellung, ob ein Wasser pathogene Keime enthält, auf die größten Schwierigkeiten stößt, wissen wir doch, daß die Krankheitserreger im Falle einer Wasserinfektion nur in sehr spärlicher Menge im Verhältnisse zu der immensen Wassermenge vorhanden sind. Dann wird auch darauf verwiesen, daß z. B. bei Typhus, um den es sich doch

in den meisten Fällen handelt, die Inkubationsdauer eine sehr lange ist und daß von dem Momente der Ansteckung bis zum Auftreten bestimmter Krankheitserscheinungen meist drei Wochen vergehen. Unterdessen gehen aber gewöhnlich die Typhusbazillen aus bekannten Ursachen zugrunde und werden, wie vielfach bewiesen, häufig, wie auch andere pathogene Keime, von den anspruchslosen Wasserbakterien überwuchert, so daß das Suchen danach aussichtslos ist. Die wenigen positiven Fälle sind angeführt und ebenso anderseits die Autoritäten genannt, welche jeden Versuch, pathogene Keime im Wasser zu isolieren, aussichtslos nennen. Wegen dieser Schwierigkeiten trachtet man auf Umwegen die Begleiterscheinungen einer Verunreinigung nachzuweisen und daß immer ein krankes Individuum den Ausgangspunkt einer Ansteckung bildet, so daß demnach die Krankheitserreger niemals isoliert, sondern mit Stuhl und Harn direkt oder durch den Boden in das Wasser gelangen. Außer diesen nur in Ausnahmefällen nachweisbaren Verunreinigungen durch Fäkalien wurden noch andere Beobachtungen herausgezogen, welche den Kontakt mit Wasser erbrachten und namentlich ist die Anwesenheit von Darmbakterien hierbei sehr wichtig. Es wird daher in neuerer Zeit das *Bact. coli* als Indikator für stattgehabte Verunreinigung mit tierischen oder menschlichen Entleerungen angesehen und die meisten Forscher stimmen jetzt darin überein, daß ein Wasser, in welchem in 1 ccm der Nachweis von *Coli* gelingt, als in hohem Grade verdächtig zu bezeichnen ist. Aber auch die im Boden sich abspielenden Vorgänge sind wichtig und schon seit langer Zeit wird die Anwesenheit von NH_3 und NO_2 als Zeichen stattfindender Zersetzung organischer Stoffe angesehen und dient nach Verf. als Beweis dafür, daß der Boden mit diesen Körpern so überladen ist, daß seine Fähigkeit zur Selbstreinigung versagt; natürlich gibt die chemische Untersuchung nur über die Gegenwart dieser Körper Aufschluß, während die Herkunft unbekannt bleibt. — Keimarmut, eventuell Sterilität des Wassers, deutet man auf gute, hohe Keimzahlen auf ungenügende Bodenfiltration hin, bei letzterer muß dann befürchtet werden, daß auch pathogene Bakterien aus der Nähe nicht mit Sicherheit vom Wasser ferngehalten werden. Einen großen Wert hat daher die öftere Kontrollierung der Keimzahl bei Trockenheit und nach längeren Regengüssen. So weist Verf. noch auf alle wichtigen Umstände hin und spricht sich dahin aus, daß wir gegenwärtig kaum in der Lage sind, die wichtige Frage, ob ein Wasser pathogene Keime enthält oder nicht, direkt zu beantworten. Verf. bestrebt sich nun in seiner Arbeit, neue Anhaltspunkte hierfür zu gewinnen und wählt dazu das Problem der Zersetzungsfähigkeit des Wassers, indem er leicht zersetzbare Lösungen mit dem Bakteriengehalte des Wassers in Beziehung bringt und Art und Menge der vorhandenen Bakterien zu ermitteln versucht.

In der 2. Abteilung folgen die leitenden Gesichtspunkte, wobei u. A. betont wird, daß die Bakterien durch ihre Lebenstätigkeit chemische Umsetzungen in den ihnen als Nährboden dienenden Substraten verursachen und diese Energieentwicklung im Haushalte der Natur von großer Bedeutung ist und z. B. beim Fäulnisprozeß die verschiedenen Phasen durch Symbiose und Metabiose einzelner Spaltpilzgruppen bedingt wird. Sodann macht Verf. uns in der 3. Abteilung mit der Untersuchungsmethodik bekannt, um im 4. Abschnitt auf die Vorversuche überzugehen. So war zunächst zu ermitteln, ob die vorhergehenden theoretischen Erwägungen sich beim Wasser praktisch verwenden lassen und ob der Bakteriengehalt desselben in einer

Veränderung des Nährbodens nach der Bebrütung in bemerkenswerter Weise zum Ausdruck kommen wird und ob sich NH_3 in solcher Menge bildet, daß einerseits eine quantitative Bestimmung möglich ist, andererseits sich in dieser Hinsicht Differenzen zwischen guten und schlechten Wässern ergeben. Hierzu wurden drei Wässer gebraucht, von denen die beiden ersten aus typhus-infizierten Läufen stammten, die 3. Probe dagegen aus der Prager Wasserleitung. Während die 1. Probe sich in jeder Hinsicht als vollkommen einwandfrei und keimarm erwies, hatte die 2. Quelle eine hohe Keimzahl und darunter viele *Coli*, *Mycoides*, *Subtilis* u. a. Bezüglich der aus der Prager Wasserleitung entnommenen 3. Probe ist zu erwähnen, daß die Leitung filtrierte Moldauwasser bei wechselndem Keimgehalte enthält, da die Filtration nicht immer eine genügende ist und bei größerem Bedarfe das Flußwasser auch öfter unfiltriert in die Leitung gelangt. Diese 3 Proben und die in Abt. 5 folgende Untersuchung von 81 Trinkwässern (p. 257—259) ergeben als Resultat (die Methodik ist p. 251 einzusehen), daß die einwandfreiengarkeine oder nureinegeringe, schlechte Wässer eine größere NH_3 -Produktion hervorrufen; das Zersetzungsvermögen guter Wässer ist also = 0 oder fast 0, schlechte Wässer zeigen eine deutliche und meßbare Zersetzungskraft. Während bei guten Wässern der Nährboden vollkommen unverändert und klar bleibt, zeigt sich bei schlechtem die eintretende Zersetzung, die nach 48 Stunden bedeutende Steigerung erfährt und jedenfalls bei längerer Bebrütung noch viel höhere Werte erreicht. Verf. verfolgte aber nur diesen Prozeß bis zu 48 Stunden, da es für ihn zwecklos war, die Bebrütungsdauer noch auszudehnen; er sagt, daß eine Relation zwischen der Qualität des Wassers und der NH_3 -Produktion nur in der Bebrütungsdauer von 24 Stunden bestehe und über diese Zeit hinaus eine Gesetzmäßigkeit nicht mehr gefunden werden könne. Dann stellte sich aber noch heraus, daß der Grad der Zersetzung nicht einzig und allein der Ausdruck und die Folge der absoluten Keimzahl ist und daß es nur gewisse Arten sind, welche die Zersetzung auslösen. Infolgedessen führte Verf. eine Reihe von Untersuchungen aus, um die bei diesem Prozesse beteiligten Mikroorganismen zu ermitteln. Der Sicherheit halber wurden mit den gleichen Wässern die Untersuchungen wiederholt und danach konstatiert, daß bei Zimmertemperatur stehende Proben nach einer Reihe von Tagen immer die gleichen Resultate gaben. Es müssen demnach die sich ganz gewiß vermehrenden Wasserbakterien auf die Resultate der Zersetzungsprodukte keinen wesentlichen Einfluß ausüben; eine Anzahl derartiger Versuche dient auf den p. 262—263 zum Beweise. In theoretischer Beziehung ergibt sich, daß nicht die Wasserbakterien oder wenigstens nicht alle derselben als Ursache der im Pepton hervorgerufenen Zersetzungen anzusehen sind und daß diejenigen Mikroorganismen, welche dabei tätig sind, bei Zimmertemperatur im Wasser keine nennenswerte Vermehrung erfahren; es folgt also, daß für die Bestimmung der Zersetzungskraft eine sofortige Untersuchung an Ort und Stelle nicht unbedingt erforderlich und der Transport in ein Institut ohne besondere Maßnahmen (Eispackung) zulässig ist. — Auf den p. 264 bis 265 änderte Verf. die Wiederholungen derart, daß er nach längerer Zeit frische Proben derselben Brunnen untersuchte und da fand er, daß diese Brunnen jedesmal gleiche Werte ergaben, daß also der Grad der Zersetzungskraft eine konstante Eigenschaft eines jeden Brunnens ist, jedoch mit der Einschränkung, daß keine baulichen oder sonstigen Ver-

änderungen eingetreten sind. Treten aber einmal bei systematisch wiederholten Untersuchungen größere Unterschiede ein, dann ist jedenfalls eine eingreifende Veränderung in dem Zustande des Brunnens vorgekommen. R e m y s Beobachtungen stimmen mit diesen überein; er fand bei Untersuchung von Ackerböden, daß deren Fäulniskraft ein konstantes Verhalten zeigt und daß jeder derselben bei den großen Umsetzungen, die im Sommer im fruchttragenden Boden vor sich gehen, stets gleiche Werte zeigte, und es dürfte kein Fehlschluß sein, zu sagen, daß die zersetzungserregende Eigenschaft des Wassers gewissermaßen als eine Funktion des Bodens, dem es entstammt oder mit dem es in Berührung steht, anzusehen ist.

Übergehend auf Abschnitt 6, die Zersetzungskraft isolierter Bakterien, führte Verf., um die eiweißzersetzende Wirkung der im Wasser u. A. vorkommenden Bakterien zu studieren, zwei Versuchsreihen an, indem er isolierte pathogene Arten und die im Wasser und Boden gefundenen Saprophyten verglich. Auch hier wurden je 100 ccm einer 2-proz. Peptonlösung mit absteigenden Dosen von 24-stündigen Bouillonkulturen geimpft und nach jedesmaligem Verlauf von 24 zu 24 Stunden austitriert. Die Versuche mit den pathogenen Arten ergaben, daß dieselben im allgemeinen eine ganz geringe Fähigkeit zur Abspaltung von NH_3 aus Peptonlösung haben. Trotz großer Einsaaten und bedeutender Vermehrung ergibt sich aus den ermittelten Werten der unbesäten Kontrollproben kaum eine Differenz mit den ersteren und stimmen diese Ergebnisse mit denjenigen anderer Forscher überein.

Die Saprophyten wurden ebenso wie die Pathogenen geprüft und sind die Ergebnisse (p. 269—271) nach der ermittelten NH_3 -Produktion der Bakterienarten geordnet. Verf. schließt, daß die Zersetzungskraft des Wassers auf dessen Gehalt an Bakterien der oberen Bodenschichten zurückzuführen ist.

In Abt. 7 folgt die Untersuchung von Abwässern; zunächst lernen wir die verschiedenen Methoden kennen, welche zu Vergleichen benutzt wurden. Die Zersetzungskraft der Abwässer erwies sich als beträchtlich, aber auffallend ist das Fehlen eines Parallelismus zwischen der Verdünnung des Wassers (Grad der Verunreinigung) und der produzierten NH_2 -Menge. Verf. glaubt, daß diese ermittelten Unregelmäßigkeiten sich nur dadurch erklären, daß in den Proben mit größeren Mengen der Abwässer größere und im Einzelfalle schwankende Verluste durch Verdunsten des flüchtigen NH_3 entstehen.

Den Schluß in Abt. 8 bilden Angaben über Modifikationen der Versuchstechnik und der Wunsch des Verf., daß durch ähnliche Untersuchungen weiteres Material zur Begründung der aufgestellten Endergebnisse gefunden würde. In seiner Zusammenstellung der Resultate hebt S p ä t hervor, daß durch die Untersuchung einer größeren Reihe von Wässern festgestellt werden konnte, daß denselben u. A. eine nicht unbeträchtliche, meßbare Zersetzungskraft zukommt, welche auf die Lebensäußerungen der im Wasser enthaltenen Bakterien zurückzuführen ist. Als Ausdruck der Zersetzung wurde NH_3 angenommen und quantitativ ermittelt. Bei sterilen Wässern konnte nie NH_3 -Produktion nachgewiesen werden; bei keimarmen war sie sehr gering und bei keimreichen und verunreinigten Wässern erreichte sie beträchtliche Höhe. Die Zersetzungskraft des Wassers geht aber nicht immer mit der absoluten Keimzahl Hand in Hand, da die Wasserbakterien, wenigstens auf den vom Verf. benutzten Nährböden, nur verschwindend kleine Mengen von NH_3 zu bilden vermögen. Auch die für die hygienische Bedeutung des Trinkwassers in Betracht kommenden pathogenen Bakterien,

sowie das echte *Bact. Coli* haben nach des Verf. Untersuchungen keine erhebliche NH_3 -Produktion ausgelöst, während bei den Bodenbakterien stets eine sehr intensive zersetzende Wirkung konstatiert wurde. Die Zersetzungskraft könnte als Kriterium für die hygienische Beurteilung des Wassers verwendet werden, nachdem eine erheblichere NH_3 -Bildung (über 5 ccm $\frac{\text{N}}{100}$ NaOH) auf eine Verunreinigung und Kommunikation mit Oberflächen-Bodenschichten hinweist. So könnte man sich rasch über die Qualität eines Wassers orientieren, da bei schlechten, stark verunreinigten Wässern das Resultat schon nach 24 Stunden zu ersehen ist. Der Grad des Zersetzungsvermögens ändert sich auch beim längeren Stehen bei Zimmertemperatur nicht wesentlich, weshalb diese Untersuchung nicht sofort an Ort und Stelle ausgeführt werden muß und ein Transport ohne Eispackung zulässig ist. (Jedenfalls ist dieser Satz einer der wichtigsten Ergebnisse vorliegender Arbeit. Anmerk. d. Referenten.) Die bis jetzt untersuchten Brunnen zeigten bei verschiedenen Entnahmen, auch nach längerer Zeit, hinsichtlich des Zersetzungsvermögens ein konstantes Verhalten. Diese Eigenschaft könnte, eine Bestätigung an größerem Materiale vorausgesetzt, bei wiederholten periodischen Untersuchungen als Anhaltspunkt für die Beurteilung dienen, indem eine plötzliche Steigerung der NH_3 -Bildung sich auf das Eindringen von Verunreinigungen von der Bodenfläche aus und somit auf die Möglichkeit einer Infektion zurückgeführt werden darf. — Abwässer zeigen ausnahmslos eine starke mit stinkender Zersetzung des Nährbodens einhergehende NH_3 -Bildung, deren Intensität im allgemeinen vom Grade der Verunreinigung abhängt. Es scheinen jedoch nicht unbedeutende NH_3 -Mengen während der Bebrütung zu verdunsten und da nach dem benutzten Verfahren nur das gebundene NH_3 nachgewiesen wird, kann ein strenger Parallelismus zwischen Verunreinigungsgrad und produzierter NH_3 -Menge nicht immer nachgewiesen werden. Dagegen dürfte die Bestimmung der geringsten Abwässermenge, welche noch NH_3 zu bilden vermag, ein Urteil über den Verunreinigungsgrad gestatten.

Zweifellos wird die vorliegende Arbeit weitere neue Perspektiven in wasserhygienischer Hinsicht eröffnen und zu ergänzenden Forschungen anregen.
R u l l m a n n (Darmstadt).

Winslow, C. E. A., The field for water disinfection from a sanitary standpoint. (Proceed. second meeting of the Illinois water supply association. Urbana, Illinois 1910.)

Verf. berichtet über die in Amerika in Betrieb befindlichen Anlagen, die die Reinigung bezüglich Brauchbarmachung von Fluß- und anderen Oberflächenwasser als Trinkwasser mit Hilfe von Chlor eingeführt haben. Man verwendet hierzu im allgemeinen 2—14 Teile Chlor auf eine Million Teile Wasser, wodurch die Keimzahl auf durchschnittlich weniger als 15 pro ccm herabgedrückt wird. Die Tatsache, daß Chlor eine stark bakterientötende Wirkung hat, ist bestätigt worden, und die Kosten sind geringer als bei irgendeinem anderen System der Wasserreinigung. Zurzeit wird das Trinkwasser in mehreren hundert Städten in dieser Weise behandelt. Sowohl in hygienischer als in bakteriologischer Beziehung muß die Chlormenge der Beschaffenheit des jeweilig zu desinfizierenden Wassers angepaßt sein. Sie muß sich nach dem Gehalt des Wassers an organischer Substanz richten, da das Chlor vielfach schneller von der letzteren verbraucht wird als von den Bakterien.

Ferner müssen auch Versuche darüber angestellt werden, in welcher Weise das Chlor auf die verschiedenen Bakterien wirkt, je nachdem es sich um vegetative Zellen, um solche, die mit einer Fettschicht umgeben sind, wie die Tuberkelbazillen oder um Sporenbildner handelt. Es gehört z. B. jedenfalls viel mehr Chlor dazu Tuberkelbazillen oder Sporen von Milzbrand abzutöten als Colibakterien. Bei der Beurteilung eines Wassers zur Verwendung als Trinkwasser spielen natürlich die Bakterien allein nicht die Hauptrolle. Wasser, das einen hohen Verschmutzungsgrad zeigt, ist schon allein aus ästhetischen Gründen auch wenn sämtliche Bakterien abgetötet sind, nicht für diesen Zweck geeignet. W e d e m a n n (Gr.-Lichterfelde).

Hilgermann, R., Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit der Sucrofilter. (Gesundheitsingenieur. 1911. p. 188.)

Zu den Versuchen waren Sucrofilter in eckiger und runder Form von Bassins von der Sucrofilter- und Wasserreinigungsgesellschaft Berlin zur Verfügung gestellt. Das Material des Filterkörpers besteht nach den Angaben der Fabrik aus einem präparierten Asbestgewebe, in dessen Maschen Tonerdeverbindungen eingebrannt sind, welche in Verbindung mit ersterem das filtrierende Medium darstellen. Zur Filtration wurde keimreiches Rheinwasser benützt. Die Filter gaben wohl klares Wasser, das aber nicht bakterienfrei war. Die Mengen des Filtrates waren auch verschieden. Die Filter sind noch verbesserungsbedürftig und sie dürfen nur verwendet werden, wenn sie sachverständig geprüft sind oder unter ständiger Aufsicht gehalten werden. W e d e m a n n (Groß-Lichterfelde).

Nankivell, A. T., The sand filtration and purification of chalk waters. (The Journ. of Hyg. Vol. 11. 1911. p. 235.)

Kalkwässer enthalten bei der Durchlässigkeit des Kalkbodens oft grobe Verunreinigungen, namentlich da, wo die Abfälle und Abwässer einfach in Senkgruben entleert werden, die in den Kalkboden geschlagen sind. Solches Wasser ist zum Genuß untauglich. Ein Bazillenträger kann in einem solchen Falle das ganze Wasser weithin verseuchen. Aber es gibt noch viele kleine Landstädte, die diese Gefahr ruhig auf sich nehmen. Solches Wasser ist häufig der Untersuchung zu unterwerfen, und wenn sich Verunreinigungen zeigen, müssen besondere Maßregeln getroffen werden. Sehr einfach scheint für solche Fälle die Verwendung von Sandfiltern, aber sie sind nur zuverlässig bei gleichzeitiger Ausfällung mit Aluminiumsulfat. Bei Zusatz von Chlorkalk zum Wasser, bevor es durch die Sandfilter hindurchging, wurde der Bakteriengehalt erheblich vermehrt. Die Erklärung hierfür steht noch aus. Ansammeln in Staubecken ist für Kalkwässer nicht zu empfehlen, da die vorhandenen Mikroorganismen sich schnell darin vermehren. Durch Entkalken des Wassers können gleichzeitig alle Mikroorganismen aus dem Wasser entfernt werden. Die Entkalkung des Wassers nach dem Porter-Clarkschen Verfahren ist daher für die Reinigung noch mehr zu empfehlen, als das Hindurchschicken durch Sandfilter.

W. H. Hoffmann (Berlin).

Gerlach, Untersuchungen über die Menge und Zusammensetzung der Sickerwässer. (Mitt. d. Kaiser Wilhelms Instit. f. Landw. in Bromberg. Bd. 3. p. 351.)

Die Arbeit bildet eine Fortsetzung bereits früher (Mitt. d. Kais. Wilh. Inst. Bromberg. Bd. 2. H. 4) veröffentlichter Untersuchungen. Während der ersten, 1152 Tage umfassenden Beobachtungszeit hatten die Bromberger

Lysimeter bemerkenswerte Mengen von Stickstoff, Kali und Kalk mit den Dränagewässern abgegeben, Phosphorsäure war aus keiner der Erden ausgewaschen worden. Die in der ersten Abhandlung besprochenen 6 Perioden schlossen mit der Roggenernte des Jahres 1909 ab. Die Lysimeter blieben hierauf bis zum nächsten Frühjahr unbestellt und wurden alsdann teils nach entsprechender Düngung mit Hafer bepflanzt, teils blieben sie ungedüngt und unbebaut liegen. Es ergab sich demnach folgende Versuchsanstellung:

	Periode 7 vom 27. 7. 1909 bis 25. 3. 1910	Periode 8 vom 26. 3. 1910 bis 18. 8. 1910
Gedüngte Lysimeter I, III, V, VII, IX.	unbestellt	Hafer
Ungedüngte Lysimeter II, IV, VI, VIII, X	unbestellt	Brache

Die Sickerwassermengen waren bei dem brachliegenden Lande wiederum wesentlich größer, als bei dem mit Hafer bestellten. Ein Überblick über die gesamte, nunmehr 1540 Tage umfassende Versuchsperiode zeigt, daß die gedüngten Lysimeter weniger Sickerwasser abgegeben haben, als die dauernd ungedüngt gebliebenen. Dieser Unterschied war dort am geringsten, wo der kleinste Mehrertrag durch die Düngung erzielt wurde (Moorboden Lojewo) und wurde dort am größten, wo der Mehrertrag sich am höchsten stellte (Erde Pentkowo).

Auch während der 7. und 8. Periode war niemals Phosphorsäure in den Sickerwässern vorhanden. Der Stickstoff war, wie in den früheren Perioden, zum allergrößten Teil in Form von Nitraten und Nitriten zugegen, Ammoniak fehlte völlig. Die Nährstoffverluste des ungedüngten Bodens waren höhere als die des gedüngten, während der Brache waren abermals bedeutende Nährstoffmengen verloren gegangen. Die Verluste an wertvollen Pflanzennährstoffen während der nunmehr zweimal durchgeführten Brachen (1. Periode 325 Tage, 2. Periode 388 Tage) betrugen:

	Gesamtstickstoff		Kali		Kalk	
	g pro Lysimeter					
	I.	II.	I.	II.	I.	II.
Moorboden Lojewo	33,78	34,39	11,10	17,56	265,10	218,18
Pentkowo	41,28	15,34	13,95	10,47	241,12	133,24
Bromberg	36,14	27,81	20,51	21,58	204,90	176,31
Mocheln	14,44	6,40	3,19	7,02	53,68	83,46
Kaisersfelde	33,50	14,19	17,75	17,39	370,95	99,10

Da bei der ersten, den Anfang der Versuche bildenden Brache mit gewissen, durch das Lagern und Einfüllen der Erde bedingten Fehlerquellen gerechnet werden mußte, so sind die Ergebnisse der 2. Brache besonders wichtig. Sie zeigen, daß in ihr aus den Mineralböden noch 16—69,5 kg N pro Hektar ausgewaschen wurden. Die Kaliverluste betrugen 17,55—53,95 kg pro ha, die Kalkverluste schwankten zwischen 208,65 und 545,45 kg.

Von der Gesamtmenge der während der 1540 tägigen Versuchsdauer in Verlust geratenen Nährstoffe sind in den beiden Bracheperioden im Mittel verloren gegangen: 67,3 Proz. N, 68,9 Proz. K₂O und 67,6 Proz. CaO.

Aus den Versuchen kann in Übereinstimmung mit den früheren Ergebnissen geschlossen werden, daß aus dem mit Pflanzen bestandenen Boden

unter sonst gleichen Verhältnissen bedeutend geringere Mengen der Nährstoffe N, K_2O und CaO ausgewaschen werden als aus dem unbestellten, brachliegenden Boden. Dies hängt in der Hauptsache damit zusammen, daß aus den Lysimetern während der Vegetationszeit wesentlich kleinere Mengen Sickerwasser abfließen als in den Perioden, wo die Lysimeter unbestellt waren.

Eine Gegenüberstellung der zugeführten und durch die Ernten und Sickerwässer dem Boden entnommenen Nährstoffmengen läßt erkennen, daß die ungedüngten Lysimeter an allen 4 wichtigen Pflanzennährstoffen Verluste erlitten haben, diese betrugen pro Lysimeter:

N	96,95—141,08 g
K_2O	138,50—175,65 g
P_2O_5	40,27— 86,56 g
CaO	221,30—908,62 g

Aber auch die gedüngten Lysimeter haben Verluste an N und K_2O zu verzeichnen, nämlich 101,51—450,85 g N und 158,49—475,65 g K_2O pro Lysimeter. An P_2O_5 und CaO haben die gedüngten Böden dagegen Zunahmen erfahren.

Während den Böden in der ganzen vierjährigen Beobachtungszeit durch atmosphärische Niederschläge nur 42,8 kg und durch Düngung nur 50—160 kg N pro Hektar zugeführt wurden, sind ihnen durch die Ernten und Sickerwässer 285,25—1220 kg entzogen worden. Es muß daher eine starke Inanspruchnahme des Bodenstickstoffs, vielleicht auch eine erhebliche Stickstoffsammlung stattgefunden haben.

Vogel (Bromberg).

Issatschenko, B., und Rostowzew, S., Denitrifizierende Bakterien aus dem Schwarzen Meere. (Bull. du Jardin Imp. Botan. de St. Pétersbourg. T. 11. 1911. p. 91—95. [Russ. m. deutsch. Résumé.])

In der Aussaat der Wasserproben des Meerwassers bei Odessa (1—2 Werst vom Ufer entfernt) zeigten sich die Bakterien sehr schön schon am nächsten Tage. Es kamen zur Entwicklung: *Bactericum Russelin. sp.* und *B. Brandtii. sp.* Ersteres zerstört Nitrate rasch und bildet Nitrite, letzteres zerstört Nitrate nicht, wohl aber Nitrite. In den Kulturen geht die Zerstörung von Nitraten bis zum gasförmigen Stickstoffe nur bei Tätigkeit von beiden Bakterien vor sich. Die Bakterien werden genau beschrieben.

Matouschek (Wien).

Hansen, P., Sewage disposal at Ohio state tuberculosis hospital. (Enginer. Record. Vol. 63. 1911. p. 194.)

Das durch Absatzbecken und Sandfilter vorgereinigte Abwasser der mit ca. 300 Personen belegten Anstalt wurde zur Desinfektion mit Chlorkalk behandelt. Die geringe Keimzahl der Abwässer nach dem Zusatz des Chlorkalkes zeigte seine gute desinfizierende Wirkung.

Wedemann (Groß-Lichterfelde).

Letzring, M., Zur Sauerfutter-Bereitung. (Mitt. d. Deutsch. Landw.-Gesellsch. Bd. 26. 1911. p. 656f.)

Es wird empfohlen, zur Impfung von einzusäuerndem Futter gut gesäuertes Material aus dem Innern einer alten Miete zu verwenden bzw. hierfür in reinen, gut verschlossenen Gefäßen vorrätig zu halten. Nötigenfalls wäre 4—5 Tage vor dem Gebrauch eine Vorvermehrung in dem erforderlichen

Umfange derart einzuleiten, daß der Impfstoff in rein gewaschenen Rübenblättern schichtenweise verteilt wird. Diese bringt man in ein passendes Gefäß oder in eine Grube, begießt sie mit 60° warmem Wasser und bedeckt die oberste (nicht geimpfte) Blätterlage mit einem Tuch, Spreu und einer reichlich $\frac{1}{2}$ m starken Erddecke. Auch rein gesäuerte Milchsäure-Maische aus der Brennerei sei mit Vorteil zu gebrauchen; vor der Verwendung ist sie mit Wasser von 50—55° hinreichend zu verdünnen. Verf. glaubt, daß es notwendig sei, zwecks Vermeidung größerer Verluste die Tätigkeit der Milchsäurebakterien im richtigen Zeitpunkte zum Stillstand zu bringen und erklärt Versuche in dieser Richtung für angezeigt. L ö h n i s (Leipzig).

Winkler, W., Verbesserung der Rübenschnitte-Säuerung durch Verwendung eigener Kulturen von Säurebakterien. (Wien. landw. Zeitung. Bd. 61. 1911. p. 899.)

Verf. betont die Notwendigkeit, durch Förderung der Milchsäurebildung unerwünschte Nebengärungen zu unterdrücken und so die sonst oft sehr großen Verluste bei der Konservierung der nassen Diffusionsrückstände zu verhindern. Geeignete Laboratoriums-Kulturen sind zweckmäßig in größeren Mengen Diffusionsaft von entsprechender Konzentration zu vermehren und diese Impfflüssigkeit mittels Gießkannen beim Einmieten schichtenweise zu verteilen. Kulturen werden von M a u r u s D e u t s c h in Paris, sowie von der Firma M o s e r in Wien XIX/5 in den Handel gebracht. Vergleichende Versuche, die im Winter 1910/11 von der Zuckerfabrik G e b r. S t r a k o s c h in Hohenau (Nieder-Österreich) im großen durchgeführt wurden, lieferten recht gute Ergebnisse. Die Ausbeute stieg um 11 Proz. und das Sauerfutter zeigte eine vorzügliche Beschaffenheit.

L ö h n i s (Leipzig).

Brainerd, W. K., Bacteria in milk produced under varying conditions. (Ann. Rep. Virginia Exp. Sta. 1909/10. p. 65.)

Die Arbeit bringt eine Reihe von Bakterienzahlen in Milch von verschiedenen Produzenten, die verhältnismäßig nur sehr geringe Unterschiede aufweisen. Die Mittelwerte von je 21 Zählungen gibt die folgende Tabelle. Farm I ist die beste, II eine mittelgute und III die schlechteste, die Milch für das Institut liefert; außerdem ist noch die Milch der Kühe im Institut selbst, a mit der Hand, b mit der Maschine gemolken, und ferner Milch aus dem neuen Stall der Versuchsstation gezählt worden.

Keime pro cbm.

	Gesamtzahl	Verfl. Bakt.	Säurebildner	Säure nach 24 Stunden %
Farm I	140 725	19 805	35 070	0.34
„ II	170 278	20 425	35 756	0.38
„ III	276 215	40 508	86 217	0.41
Institut a	62 592	4 637	27 116	0.21
„ b	59 750	8 535	17 271	0.20
Versuchsstation	2 787	106	910	0.12

Durch Eliminierung der verschiedenen Infektionsquellen wurde im Versuchsstationsstalle durch 6 Versuchsreihen gefunden, daß die Keime folgenden Ursprung haben: 30 Proz. in der Milch im Euter, 5 Proz. in der Vormilch, 11 Proz. gelangten durch den offenen Eimer, 14 Proz. von der

trockenen Haut der Kühe, 40 Proz. von der trockenen Einstreu in die Milch. Sägespäne als Einstreu ergaben nur halb so viele Bakterien in der Milch als Stroh.

O t t o R a h n (East Lansing, Mich.).

Harding, H. A., Wilson, J. K. and Smith, G. A., The modern milk pail. (Geneva. Exp. Sta. Bull. 326).

Die Verff. bestimmten den Einfluß der Form des Melkeimers auf die Keimzahl der Milch unter sonst gleichen Bedingungen. Die Keimzahl bei gewöhnlichem, offenem Melkeimer konnte auf die Hälfte reduziert werden durch den gedeckten Melkeimer, dessen Öffnung gerade groß genug ist, um ein bequemes Melken zu erlauben. Eine elliptische Öffnung von etwa 12×18 cm scheint für den Melker am bequemsten zu sein. Jeder Klempner kann für geringes Geld solchen Deckel auf einen Blecheimer löten. Es muß dabei beachtet werden, daß der Deckel konvex ist, um ein bequemes und vollständiges Reinigen zu ermöglichen.

O t t o R a h n (East Lansing, Mich.)

Ayers, S. H. and Johnson, W. T., The bacteriology of commercially pasteurized and raw market milk. (U.S. Departm. Agric. Bureau of Animal Industry. Bull. 126.)

Die recht ausführliche Arbeit (94 pp.) umfaßt die bakteriologische Untersuchung von pasteurisierter Milch in einer kleinen Stadt, in Boston und New-York, von roher Milch in Washington, nebst einigen Laboratoriumsversuchen über Pasteurisierung. Die Untersuchungen erstreckten sich auf allgemeine Haltbarkeit bei 10° und 22° C, sowie auf die Anzahl von Bakterien. Säurebildner, Alkalibildner, neutrale Bakterien und verflüssigende Keime wurden getrennt gezählt. Die pasteurisierte Handelsmilch war entweder längere Zeit auf $60-65,6^{\circ}$ C oder nur kurze Zeit auf 71° C erhitzt. Beide üblichen Methoden genügen nicht zur Abtötung der Milchsäurebakterien. Pasteurisierte Handelsmilch gerinnt genau wie gewöhnliche Handelsmilch, nur ein wenig langsamer. Etwa 5% aller säurebildenden Bakterien in Milch waren nach halbstündigem Erhitzen auf 60° C noch am Leben, und 0,74% überlebten halbstündiges Erhitzen auf 65° . Eine Reinkultur wurde erst bei $75,6^{\circ}$ in 30 Minuten, bei $77,8^{\circ}$ in 10 Minuten getötet. Die verflüssigenden Bakterien spielen keine bedeutende Rolle. Sie kommen zwar zur Entwicklung, doch werden sie von den Säurebildnern überholt. Im allgemeinen entwickeln sie sich ähnlich wie in roher Milch. Man kann die pasteurisierte Milch nicht als minderwertig bezeichnen. Die Bakterien vermehren sich in roher und pasteurisierter Milch annähernd gleich schnell, wenn man Milchproben mit gleichen Keimzahlen vergleicht.

Die Verff. empfehlen halbstündige Pasteurisierung bei $62,8^{\circ}$ C; dies genügt zum Töten der Krankheitskeime, und reduziert die anderen Bakterien erheblich und in gleichem Grade, so daß das Verhältnis zwischen Säurebildnern und peptonisierenden Bakterien annähernd dasselbe ist wie in roher Milch. Pasteurisierte wie rohe Milch sollte nur in Flaschen verkauft werden.

O t t o R a h n (East Lansing.)

Philippe, E., Beiträge zur Frage der Verwendbarkeit der neueren Milchprüfungsmethoden. (Mitteil. a. d. Geb. d. Lebensmittelunters. u. Hyg. veröffentl. v. Schweiz. Gesundheitsamt. Bd. 2. 1911. p. 1—36.)

200 Milchproben wurden einer vergleichenden Prüfung hinsichtlich Keim- und Schmutzgehalt, sowie in bezug auf den Ausfall von Leukozyten,

Katalase- und Reduktase-, z. T. auch Gärprobe unterworfen. Das bei der Leukozytenprobe erhaltene Sediment wurde mikroskopisch untersucht; nur in 7 Fällen waren Streptokokken zu sehen, nur 6 mal ergab sich mehr als 1‰ Sediment. Filtration der Milch (durch Wattefilter) vor Ausführung der Leukozytenprobe erwies sich als zweckmäßig.

In seinen Schlußsätzen betont Verf. u. a. mit Recht, daß die Leukozytenprobe nur als vorbereitende Operation für die mikroskopische Prüfung anzusehen sei. Den Ausfall der Katalaseprobe schätzt er (mit K o e s t l e r) sehr hoch ein; es handle sich hier um „das empfindlichste Reagens zur Kontrolle der Tätigkeit der Milchdrüse“, doch können Grenzwerte vorerst noch nicht angegeben werden. Die „Gärreduktaseprobe“ (gemeint ist die bei 40—45° C angestellte Reduktionsprobe mit formalinfreiem Methylenblau) sei ein sicheres Mittel zur Erkennung des Frische-Zustandes der Milch, während dies für die „Reduktaseprobe“ (d. h. die ebenfalls bei 40—45° C beobachtete Entfärbung des Formalin-Methylenblaus) nicht gesagt werden könne. Stets sollte auch (mittels Filtration durch Watte) der Schmutzgehalt annähernd ermittelt werden.

Leider kann nicht unerwähnt bleiben, daß dem kritischen Leser bei der Durchsicht der Arbeit verschiedene Mängel ins Auge fallen, die den Wert der umfangreichen Untersuchungen zum Teil recht vermindern. Die Keimzahlbestimmungen sind zu einem sehr großen Teile mißglückt und wohl deshalb auch gar nicht in übersichtlicher Form (pro ccm berechnet) angegeben worden. Führt man selbst diese Rechnungen aus, so sieht man, daß sich die meisten Zahlen nur zwischen 50 000 und 500 000 pro ccm bewegen; man darf wohl daran zweifeln, ob die Milch in Bern, die Verf. selbst oft keineswegs als besonders sauber erkannte, tatsächlich so keimarm zu sein pflegt. Und schreibt man sich weiterhin diejenigen Proben heraus, für die sowohl der Keimgehalt wie die Reduktionszeit genau angegeben sind (es sind nur 47), so kann man sich danach eine sehr sonderbare Kurve zeichnen, die eher an ein Seismogramm als an eine Milch-Reduktionskurve erinnert, z. B.:

Keimgehalt pro ccm:	6 800	37 500	73 200	109 000	208 000
Reduktionszeit (Stunden):	8	2	8	1 ½	7
Keimgehalt pro ccm:	307 000	383 000	565 000	1 060 000	1 220 000
Reduktionszeit (Stunden):	½	8	4 ½	7 ½	6

Ein Satz wie „Der enge Zusammenhang zwischen Gärreduktasezahl und Bakteriengehalt kann bei dem heutigen Stande unserer Kenntnisse als sichergestellt gelten“ (l. c. p. 31) paßt m. E. nicht sonderlich zu derartigen Ergebnissen. Auch daß „eine Milch, die innerhalb von 3 Stunden noch nicht entfärbt ist, als normal gelten kann“, darf nur mit Vorbehalt hingenommen werden. Zweifellos nicht zutreffend ist es, wenn Verf. die Paraffin-Überschichtung bei der Reduktionsprobe immer noch für unerläßlich hält. Diese (recht unpraktische) Zugabe ist allgemein als überflüssig erkannt worden. — Die Ergebnisse von Katalase- und Leukozyten-Probe ergeben bei (leider auch unterbliebener) graphischer Darstellung zwei fast vollständig parallel verlaufende Kurven, ganz in Übereinstimmung mit anderweitigen neueren Beobachtungen¹⁾. Sollte trotzdem die Katalaseprobe der Leukozytenprobe wirklich so erheblich überlegen sein?

L ö h n i s (Leipzig).

¹⁾ Vgl. u. a. B o e k h o u t und O t t d e V r i e s, dieses Centralbl., Bd. 31, p. 566 f. O. S c h r ö t e r, l. c. Bd. 32, p. 187.

Fettick, O., Milch mit Seifengeschmack. (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Bd. 21. 1911. p. 389—392.)

Verf. erhielt Milch zur Untersuchung, die einen beim Buttern stark schäumenden Rahm lieferte. Die Milch selbst ergab beim Schütteln ebenfalls einen zähen Schaum, sie besaß scharfen Seifengeschmack, Geruch und Reaktion waren sauer. Bei der mikroskopischen Betrachtung zeigten die meisten Fettkügelchen eine unregelmäßige Oberfläche, zum Teil waren sie zu größeren Verbänden verklebt. Als Erreger des Milchfehlers wurde ein Stäbchen isoliert, das mit *B. lactis saponacei* Weigm. et Zirn identifiziert werden konnte. Die Herkunft war nicht genau festzustellen, wahrscheinlich kam die Streu oder das Futter in Frage. Wiederholte gründliche Desinfektionen des Stalles und der Gerätschaften beseitigten den Fehler.

L ö h n i s (Leipzig).

Harding, H. A., Publicity and payment based on quality as factors in improving a city milk supply. (New York State Exp. Sta. Geneva. Bd. 337.)

Eine originelle Methode zur Verbesserung der Milchversorgung wurde in Geneva, einer Stadt mit 13 000 Einwohnern, mit großem Erfolge durchgeführt. Der Grundgedanke ist die vierteljährliche Veröffentlichung der Namen der Milhhändler sowie der Namen der Milchproduzenten nebst der Qualität der bei jedem Produzenten erzeugten Milch in den städtischen Zeitungen. Die vollständigen Berichte können bei der Behörde von jedermann eingesehen werden. Die Milhhändler erhalten ausführlichen Bericht über die Qualität der Milch ihrer Lieferanten, desgleichen erhält jeder Produzent Bericht über seine Milch nebst Ratschlägen, wo eine Verbesserung der Qualität am nötigsten und billigsten einsetzen könnte. Die Inspektion erstreckt sich auf Gesundheitszustand und Reinlichkeit der Kühe, Gesundheitszustand und Reinlichkeit des Melkers, Reinlichkeit des Stalls, Zustand und Behandlung der Melkutensilien, Melkmethode und Behandlung der Milch. Die höchste Zahl der Punkte ist 500; Milch mit über 480 Punkten wird als vorzüglich, mit 450—480 als gut, mit 400—450 als mittelmäßig und unter 400 Punkten als schlecht bezeichnet. Die Situation wurde in einer Versammlung der Milchproduzenten, der Milhhändler und des städtischen Gesundheitsamtes ausführlich besprochen, die erste Veröffentlichung erfolgte ein Jahr nach der ersten Besprechung. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

S. Tabelle p. 368.

Die erste Folge der Inspektionen war die, daß die Milhhändler ihre Lieferanten kontraktlich zu einer bestimmten Mindestqualität verpflichteten. Zwei der schlechtesten Molkereien gaben den Milchverkauf vollständig auf, die übrigen verbesserten ihre Bedingungen unter den beständigen Ratschlägen der Aufsichtsbehörde in kurzer Zeit soweit, wie dies ohne Erhöhung des Milchpreises möglich war. Nach 3½ Jahren wurde in der Stadt nur noch gute und vorzügliche Milch verkauft. Der Preis richtet sich nach der behördlich anerkannten Qualität. Die Unkosten der Behörde werden auf etwa 2000 Mark jährlich geschätzt.

	Anzahl Lieferanten	Von den Lieferanten waren				Durchschn.- Qualität ¹⁾
		vorzügl.	gut	mittel	schlecht	
Herbst 1907	40	0	2	23	15	411
Winter 1908	38	0	7	28	3	432
Sommer 1908	32	0	5	26	1	436
Herbst 1908	38	1	21	16	0	449
Winter 1909	34	1	20	13	0	454
Frühling 1909	30	1	22	7	0	458
Sommer 1909	36	3	22	11	0	458
Herbst 1909	35	3	29	3	0	461
Winter 1910	35	3	29	3	0	466
Frühling 1910	30	3	26	1	0	463
Sommer 1910	35	4	30	1	0	463
Herbst 1910	36	4	31	1	0	465
Winter 1911	39	5	29	5	0	463
Frühling 1911	39	5	34	0	0	465

Otto Rahn (East Lansing, Mich.)

Tartler, G., Streptokokken in der Milch. (Landwirtschaftl. Umschau. Bd. 3. 1911. p. 967—971.)

Verf. untersuchte eine Anzahl möglichst aseptisch ermolkener, in sterilisierten Kolben aufgefangener Milchproben mikroskopisch und nach Petruschky-Pusch. Im Ausstrichpräparat waren in keinem Falle Streptokokken nachweisbar; dagegen entwickelten sich solche in 9 von 23 Proben bei der Prüfung in Bouillon bei 38° C. Nur 2 der isolierten Stämme wirkten hämolytisch; im übrigen handelte es sich, wie auch aus einer beigegebenen Abbildung zu ersehen ist, höchstwahrscheinlich um Milchsäurestreptokokken (deren Existenz indessen mit keinem Worte gedacht wird). Nach Verf.s Ansicht sind die Streptokokken „offenbar vielfach vorübergehende Saprophyten in den Zitzenkanälen.“ Löhnis (Leipzig).

Tanaka, T., Zur Kenntnis der Milzenzyme. (Biochem. Zeitschr. Bd. 37. 1911. p. 249.)

In dem trockenen Milzpulver wurde gefunden: Katalase, Oxydase, Diastase, Inulase, Invertase, Lipase, Urease, Pepsin, Trypsin und Erepsin. Emmerling (Hermsdorf).

Van Eck, J. J., Über das Verhalten der Kuhmilchperoxydase beim Erhitzen. (Zeitschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmitt. Bd. 22. 1911. p. 393—400.)

In der vorliegenden Arbeit hat zuerst Verf. eine Anzahl von Veröffentlichungen unter obigem Thema erwähnt und dabei konstatiert, daß über die Frage: „Bei welcher Temperatur verliert das Enzym seine Wirksamkeit?“ die Ermittlungen bei Anwendung der Storchschen Reaktionsmethode weit auseinandergehen. Die Ursache dieser verschiedenen Ergebnisse führt wohl mit Recht der Verf. auf die wechselnden Arbeitsmethoden der betr. Forscher zurück und glaubt auch in der Beschaffenheit der Reagentien selbst einen Grund dafür zu erblicken. Ferner wird betont, daß fast immer Angaben über die Schnelligkeit, mit welcher die Milch bis auf

¹⁾ 500 Maximum.

eine bestimmte Temperatur angewärmt wurde, fehlen und daß solches von großem Einflusse auf das Ergebnis sein kann; auch die Zusammensetzung der Milch selbst ist hierbei sehr wichtig, da S t o r c h selbst schon auf den Einfluß des Säuregrades der Milch beim Abtöten des Enzyms durch Erhitzung hingewiesen hat.

Übergehend auf seine eigenen Versuche gibt v a n E c k genau seine Arbeitsmethode an und macht auf den wachsenden Säuregrad der Milch und der hierdurch bedingten Beeinflussung des Farbtones nach Zusatz der Reagentien aufmerksam, ebenso aber auch darauf, daß bei Verwendung unreiner oder alter Reagenslösungen abweichende Färbungen entstehen, welche irreführend wirken können. Nachdem das Eintreten der Reaktion bei sterilisierter Milch gegenüber roher Milch ermittelt ist, geht Verf. zu vergleichenden Versuchen mit auf verschiedene Temperaturen erhitzten Milchproben über und erwähnt die hierdurch erhaltenen schwankenden Farbentöne, welche auch durch prozentuales Mischen von sterilisierter und roher Milch festzustellen sind, so daß sich auf diese Weise ein Maßstab für die in einem solchen Milchgemische enthaltene Peroxydasemenge finden läßt. Diese Bestimmungsmethode kann nur unter der Voraussetzung verwendet werden, wenn die Gemische von bekanntem Gehalt roher Milch mit derselben Milch hergestellt sind, welche erhitzt worden ist, da wahrscheinlich der Peroxydasegehalt der Kuhmilch ein schwankender ist. Die vom Verf. angestellten, sehr ausgedehnten Versuche, bei denen er sich eines besonders konstruierten, auf p. 396 abgebildeten Apparates bediente, sind im Originale einzusehen. Aus der Übereinstimmung der für die Peroxydasekonzentration gefundenen Werte und der für dieselbe berechneten Werte und unter der Voraussetzung, daß die Vernichtung der Peroxydaseaktivität nach der Formel einer monomolekularen Reaktion vor sich geht, glaubt Verf. schließen zu dürfen, daß die Abtötung der Peroxydase beim Erhitzen der Milch ebenso wie bei anderen Enzymen beim Erhitzen ihrer wässrigen Lösungen stattfindet.

Aus des Verf. weiteren Betrachtungen sei für den Milchbakteriologen noch hervorgehoben, daß zur Kontrolle der pasteurisierten Milch die Verwendung der S t o r c h schen Reaktion von großem Nutzen ist, weil in der Praxis die Vorwärmung und Abkühlung der Milch nicht willkürlich geändert werden kann und man meistens mit der in jedem Betriebe bewährten Arbeitsmethode bekannt ist. Unregelmäßigkeiten im Betriebe machen sich bei einiger Übung durch die Änderung der Intensität der Peroxydasereaktion sofort bemerkbar, und wenn diese Reaktion ganz besonders bei Anwendung des F o r s t e r - G e r b e r s c h e n Pasteurisierungsapparates dann noch durch Plattengießen resp. Keimzählung unterstützt wird, dann kann man über die richtig erfolgte Pasteurisation ein berechtigtes Urteil fällen. (Dem Referenten hat diese Methode während jahrelang ausgeübter Kontrolle ausgezeichnete Dienste geleistet.)

R u l l m a n n (Darmstadt).

Kreidl, A., und Leuk, E., Das Verhalten steriler und gekochter Milch zu Lab und Säure. (Biochem. Zeitschr. Bd. 36. 1911. p. 357.)

Von verschiedenen Autoren wird behauptet, gekochte Milch sei nicht durch Lab coagulierbar, während andere nur eine Verzögerung der Gerinnung konstatiert haben. Für die vorliegenden Versuche wurde G r ü b l e r s c h e s Lab verwendet, welches noch nach 15-stündigem Erhitzen auf 105° eine sofortige Gerinnung roher Milch bewirkte. Dabei stellte sich heraus, daß

gekochte und sterile Milch sofort mit nicht sterilem Lab oder mit sterilem Lab in nicht steriler Eprouvette zur Verkäsung zu bringen ist, nicht aber, wenn das Lab auf 105° erhitzt worden war. Sterile Milch in sterilen Gefäßen mit sterilem Lab versetzt, ist ungerinnbar. Der Milchsäurebazillus entwickelt sich am besten in einer scharf angesäuerten Milch (0,2—0,6 ccm. $\frac{1}{10}$ Säure in 10 ccm Milch). Säurezusatz zu steriler Milch in sterilen Gefäßen verursacht bis zu einer Menge von 2 ccm zu 10 ccm Milch keine Fällung.

Emmerling (Hermsdorf).

Hanne, R., Die Kochpasteurisierung von Kindermilch im Hamburger Milchpasteur. (Gesundheitsingenieur. Jg. 34. 1911. p. 480—498.)

Die Bauart dieses Milchpasteurs lehnt sich im wesentlichen an den von Trautmann und Kister angegebenen Desinfektionsapparat, den sog. „Hamburger Apparat“, an. An Stelle des Dampfstrahlgebläses bei dem Hamburger Apparat wird zur Erzielung eines geringeren Luftdruckes eine Luftpumpe verwendet. Die Erhitzung wird mit Dampf (hoch oder niedrig gespannt) bewirkt. Wegen der technischen Einzelheiten wird auf das Original verwiesen. Der Apparat faßt ca. 700 Milchflaschen. Um die praktische Brauchbarkeit des Apparates zu prüfen, wurde der Apparat mit mehreren Hundert Flaschen, die mit Wasser und zur Prüfung des bakteriologischen Teiles mit Milch gefüllt waren, beschickt. Als Grenzwerte, die bei den verschiedenen Temperaturen eine sichere Abtötung sämtlicher vegetativen Formen und der weniger widerstandsfähigen Sporen ergaben, wurden folgende gefunden: ca. 70°, 53 cm Absaugung und 20 Minuten lange Einwirkungszeit bis herab zu ca. 59½° oder 62 cm Absaugung und 70 Minuten lange Einwirkung. Zu den Versuchen wurden Coli, Typhus, Prodigious, Staphylokokken, Pyocyaneus, Tuberkelbazillen Typ. bov. und a v. in Milch, anderen flüssigen und auf festen Nährböden in den Apparat gegeben, es zeigte sich, daß bei einer Temperatur von 63° (60 cm Absaugung) 20 Minuten zur vollständigen Abtötung der genannten Bakterien genügten. Nur Sporen von Mesentericus ruber von 6 Minuten Dampfresistenz wurden bei diesen Versuchsbedingungen bloß abgeschwächt. In chemischer Beziehung zeigte die Milch nur ganz geringe Veränderung. Die Milchenzyme und Fermente sind nach der Pasteurisierung noch fast ungeschwächt erhalten. Der Verf. glaubt daher auf Grund seiner Versuche den Milchpasteur von Hartmann - Berlin zur Pasteurisierung von Milch empfehlen zu können.

Die Pasteurisierung von Säuglingsmilch in Flaschen durch Sieden bei niedrigerer Temperatur bis hinab zu etwa 60° im luftverdünnten Raum gewährleistet völlig sichere Ergebnisse. Geringere Erhitzung dürfte sich zwecks sicheren Abtötung von Bakterien nicht empfehlen. Die Bildung eines Häutchens, das den Bakterien als Schutz dienen könnte, wird durch die Siedewandlung der Milch vermieden. Der Flaschenhals und Kopf werden ebenfalls sicher entkeimt.

Wedemann (Groß-Lichterfelde).

Burri, R., und **Schmid, H.**, Die Beeinflussung der sog. Schar-dinger-Reaktion durch die Kühlung der Milch. (Biochem. Zeitschr. Bd. 36. 1911. p. 376.)

Bei frischer bakterienarmer Kuhmilch ist unter den üblichen Reaktionsbedingungen die Intensität der Formalin-Methylenblau-Reaktion keine unveränderliche Größe, sondern von der Temperatur abhängig, bei der die

Milch vorher gehalten wurde. Kühlung vermindert die Reduktionszeit, erhöht also die Menge des Enzyms, wobei es gleichgültig ist, ob die Temperatur eine mäßige oder starke war; es ist jedoch bei der Reaktionstemperatur von 45° wieder ein gewisser Rückgang des Zustandes zu beobachten, nach etwa zwei Stunden wird ein Grenzwert erreicht. Es ist naheliegend, anzunehmen, daß bei der Kühlung der Milch die Umwandlung der Fettkügelchen sich in zwei Phasen vollzieht: die erste entspricht dem Übergang vom flüssigen in den festen Zustand, die zweite besteht in Umwandlungen der Struktur.

Emmerling (Hermsdorf).

Reinhardt, R. u. Seibold, E., Zur Diagnose des Frischmilchendseins der Kühe mit Hilfe der Scharingerschen Reaktion. (Monatsh. f. prakt. Tierheilk. Bd. 22. 1911. p. 215—224.)

Verff. haben die Milch von 13 frischmilchenden, 10 altmilchenden und einigen euterkranken Kühen auf ihr Verhalten gegenüber dem Scharingerschen Reagens geprüft. Sie können auf Grund ihrer Untersuchungen in der Scharingerschen Reaktion ein Hilfsmittel für die Diagnose des Frischmilchendseins der Kühe pro foro nicht erblicken, denn weder die Verzögerung noch das Ausbleiben der Reaktion berechtigen zu einem sicheren Schluß auf das Frischmilchendsein der Kühe. Zeller (Gr.-Lichterfelde).

Laxa, O., La désinfection dans la laiterie par la voie sèche. (Rev. génér. du lait. T. 9. 1911. p. 8—16.)

Nicht die Trockensterilisation in der Molkerei im allgemeinen, sondern nur das Autan-, das Formalin-Permanganat- und das Formalin-Kalk-Verfahren wird erörtert. Es wurde die Resistenz folgender meist aus Milch isolierter Organismen geprüft: *Bact. coli*, *lactis acidii*, *fluorescens*, *B. bulgaricus*, *butyricus*, eine *Tyrothrix*-Art und ein *Paraplectrum*, ferner eine *Mycoderma*-Art, ein Lactose vergärender *Saccharomyces* aus Urda, *Oidium lactis*, *Penicillium*, *Mucor* und *Cladosporium herbarum*. Teils wurden Milchkulturen in dünner Schicht (1—4 cm) der Formaldehydwirkung ausgesetzt, teils wurde Papier mit der infizierten Milch getränkt und in feuchtem Zustande in dem zu den Versuchen benutzten, 52 cbm fassenden Raum in der Nähe des Entwicklungsgefäßes aufgehängt. Die Dauer der Behandlung variierte zwischen 7 Stunden und 6 Tagen. Wie zu erwarten war, wurden die Schimmelpilze und die sporenbildenden Bakterien im allgemeinen am wenigsten geschädigt und die Abtötung erfolgte rascher am Papier als in der Milch. Zum Teil ergaben sich infolge Abschwächung auffallende Charakter-Änderungen, z. B. koagulierte der Buttersäurebacillus die Milch ohne Gasbildung, das *Paraplectrum* rief ebenfalls nur noch Gerinnung, keine Peptonisierung und nur schwachen Käsegeruch hervor. Nach der Stärke der Wirkung folgen einander (in abnehmendem Grade): Autan-, Formalin-Permanganat- und Formalin-Kalk-Verfahren. Die Permanganat-Methode ist bequemer und wesentlich billiger als das Autan-Verfahren.

Löhnis (Leipzig).

Larsen, C., and White, W., Milk powder starters in creameries. (South Dakota Exp. Sta. Bull. 123.)

Milchpulver (getrocknete pulverisierte Magermilch) kann in Ermangelung von frischer Milch als Medium für Rahmreifungskulturen verwandt werden. Die Kosten betragen etwa 11 Pfennig pro Liter. Rahn (East Lansing, Mich.)

Fischer, K. und Gruenert, O., Über den Einfluß einiger Konservierungsmittel auf Haltbarkeit und Zusammensetzung von Butter und Margarine. (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Bd. 22. 1911. p. 553.)

Die eingehende, mit vielen Tabellen versehene Arbeit kommt zu folgenden Ergebnissen:

Reine Butter- und Margarineproben zeigen bei längerem Aufbewahren eine weitgehende Zersetzung der Glyceride und der Eiweißstoffe. Durch den Zusatz der Konservierungsmittel Benzoesäure, Hydrin, Salicylsäure und Borsäure in den für die Praxis empfohlenen Mengen wird die Zersetzung nicht verhindert. Ein größerer Zusatz der einzelnen Konservierungsmittel bedingt nicht immer eine bessere Haltbarkeit der betreffenden Proben.

Gute Butter und Margarine mit einem Zusatz von 3 Proz. Kochsalz ist dagegen bei sachgemäßem Aufbewahren ziemlich lange haltbar; durch den Kochsalzgehalt wird die Zersetzung der Glyceride und der Eiweißstoffe, wenn auch nicht vollständig verhindert, so doch sehr verzögert. Bei der kochsalzhaltigen Butter und Margarine zeigten am Schluß der Versuche die in Betracht kommenden Zahlen im Vergleich zu den bei den übrigen Proben ermittelten Werten nur verhältnismäßig geringe Änderungen. Auch bei der äußeren Sinnenprüfung waren die kochsalzhaltigen Proben während der ganzen Versuchsdauer weit besser als die übrigen Proben, nur schienen sie wasserreicher, was vielleicht schuld ist, daß häufig andere Konservierungsmittel bevorzugt werden.

Das Kochsalz ist demnach den übrigen Konservierungsmitteln, wenn letztere in den gebräuchlichen Mengen zugesetzt werden, bei weitem überlegen, so daß, ganz abgesehen von der Frage der Gesundheitsschädlichkeit, die Anwendung der übrigen hier geprüften Konservierungsmittel, welche die Zersetzung nicht verhindern, in keiner Weise gerechtfertigt erscheint.

Wie bekannt, ist der Keimgehalt der Butter oft ein sehr großer und es kommen dabei eine große Zahl von Bakterienarten in Betracht, wie auch Hefen, Oidium, Penicillium und Aspergillus. Auch in den vorliegenden Versuchen war die länger aufbewahrte Butter zum Teil von einer reichen Pilzflora überzogen, doch waren es in den einzelnen Proben ganz verschiedene Arten, was schon makroskopisch an der ungleichen Färbung der einzelnen Kolonien zu erkennen war. Die Versuche werden von den Verff. noch weitergeführt. O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Allemann, O. und Kürsteiner, J., Die Ursache einer schwärzlichen Mißfärbung des Emmentaler Käseteiges. (Schweizer Milchzeitg. Jg. 1911. No. 60, 62, 64.)

Gegenüber anderslautenden Angaben verschiedener Autoren stellen sich Verff. auf den Standpunkt, daß zwar in den einer putriden, mit H_2S -Entwicklung verbundenen Zersetzung unterliegenden Sauermilchkäsen, nicht aber beim Emmentaler Dunkel-(Blau- bis Schwarz-)Färbung des Teiges durch beigemengte Metallverbindungen veranlaßt werden könne. Typisches „Blauwerden“ wurde überhaupt nicht beobachtet, dagegen mehrfach grünliche, bläuliche, braunrötliche oder grauschwärzliche Verfärbungen, die besonders auf der frischen Schnittfläche deutlich hervortraten. Isoliert wurden die 1898 von Burri beschriebenen Bakterien, Aus damit geimpfter Milch wurden vier Naturlabkäse hergestellt; bei zwei von diesen kamen die Liebefelder Reifungskulturen zur Anwendung. Nach drei Monaten ent-

nommene Böhrlinge zeigten deutliche Schwärzung, unangenehmen Geruch und laugenartigen Geschmack; dieser besserte sich später. Die Reifungskulturen unterdrückten den Fehler nicht. Neben 20 Millionen Keimen von *Bac. ε* wurden 40 Millionen des „Bakterium der schwarzen Punkte“ gezählt. Daß die an sich ungefärbten Bakterien nicht „ferrophil“ (im Sinne *Marpmanns*) sind, bewies die chemische Untersuchung; der Eisengehalt des Käseteiges hielt sich durchaus innerhalb der normalen Grenzen. Absichtlicher Zusatz von Eisenlaktat (1–10 g) änderte die Farbe der (35 kg schweren) Versuchskäse nicht, wohl aber wirkten die stärkeren Zusätze nachteilig auf die Lochung und auf den Geschmack, der salzig-bitter wurde. *Löhns* (Leipzig).

Serkowski, S. und Tomczak, P., Über den Einfluß des Kochsalzes auf die Bakterien der Fleischvergiftung. (Ztschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Bd. 21. 1911. p. 211.)

Bei ihren Versuchen über die Einwirkung des Kochsalzes auf Bakterien der Fleischvergiftung, *Bac. enteritidis* Gärtner, *Proteus vulgaris*, *Bac. paratyphi*, *Bac. botulinus*, kommen die Verff. zu dem Resultat, daß ein Zusatz von 5–10-proz. Salzlösungen zu Fleischnährboden die Bakterien nie tötet; höhere Konzentrationen wirken auf reife Kolonien schwach. Eine 15–20-proz. Salzlösung hemmt die Entwicklung von Arten des *Bac. enteritidis* oder *Proteus* dann, wenn dieselben sekundär nach der Versalzung in den Nährboden gelangen. Daraus ergibt sich der wichtige Schluß, daß das Salzen von Fleisch usw. nur eine prophylaktische Bedeutung hat, sofern es noch auf sterilem Nährboden geschieht und die Salzlösung mehr als 15-proz. ist. *Emmerling* (Hermesdorf).

Owen, W. L., The bacterial deterioration of sugars. (Louisiana Exp. Sta. Bull. 125.)

Die Zersetzung des gelagerten Zuckers ist nach *Owens* Angaben die Folge der Tätigkeit von Bakterien, die selbst in einem Zucker mit 97% Saccharose und nur etwa 2% Feuchtigkeit noch sich entwickeln können. Die in Betracht kommenden Bakterien sind *Bac. mesentericus vulgaris*, *Bac. mesentericus fuscus*, *Bac. mesentericus niger*, *Bac. mes. granulatus*, *Bac. liodermos*, *Bac. megatherium* (nicht sporenbildend!) und *Bac. sacchari*. Reinkulturen wurden mittels eines Zerstäubers auf sterilisierten, großkristallisierten Peruzucker geimpft, und der Zucker wurde nach 1 und 2 Monaten analysiert. Analysen des ursprünglichen frischen Zuckers sind nicht angegeben.

Zersetzung des Zuckers.

	Wassergehalt %	nach 1 Monat			nach 2 Monaten		
		Clerget	Polarisiert	Red. Zucker	Clerget	Polarisiert	Red. Zucker
Kontrolle	2,22	90,16	87,8	4,17	91,53	87,4	4,88
<i>Bac. vulgaris</i> A .	3,52	89,74	85,8	4,44	88,31	84,7	5,88
„ „ B . . .	2,03	90,68	88,0	3,92	92,36	87,9	4,54
„ „ C . . .	2,24	89,79	87,0	4,59	90,52	86,0	5,55
<i>Bac. mes. fuscus</i> A	2,07	90,73	88,0	4,03	91,80	87,7	5,00
„ „ „ B .	2,30	90,00	87,6	4,22	91,50	87,0	5,13
„ „ „ C .	2,09	90,16	87,8	4,03	92,23	88,0	4,65
<i>Bac. liodermos</i> .	3,05	90,44	86,4	4,44	89,84	84,6	5,71
<i>Bac. mes. granulatus</i>	1,77	90,74	87,6	4,03	91,11	87,4	5,00
<i>Bac. megatherium</i>	1,89	90,69	88,4	3,92	92,55	88,5	4,65

Daraus ergaben sich die folgenden Durchschnittswerte:

	Clerget	Polarisiert	Red. Zucker	Clerget	Polarisiert	Red. Zucker
Sterile Kontrolle . .	90,16	87,8	4,17	91,53	87,4	4,88
Geimpft	90,33	87,5	4,18	91,14	87,1	5,12

Eine tatsächliche Zersetzung des Zuckers dürfte hierdurch wohl kaum bewiesen sein, da die sterile Kontrolle sich ebenso sehr veränderte als der geimpfte Zucker. Die Abnahme des Zuckers, wenn durch einfache Polarisation bestimmt, wird durch die Bildung einer linksdrehenden Monose, *Levan*, erklärt. In 10-proz. Zuckerlösungen mit Pepton und Nährsalzen wurde der größere Teil des Zuckers in *Levan* umgewandelt. Ohne Pepton wurde fast gar kein *Levan* gebildet. O t t o R a h n (East Lansing, Mich.).

Rochaix, A., et Dufourt, A., Contribution à l'étude des urobactéries. (Compt. rend. hebd. Soc. Biol. T. 69. 1910. p. 312—314.)

Es wurden acht Urobakterien isoliert, 6 Stäbchen und 2 Kokken, die auf ihr Verhalten zu folgenden Reagentien geprüft wurden. Gelose, Gelatine, Serum, Kartoffel, Bouillon, Milch, Lakmus, Neutralrot. Von fast allen Arten wird Indol produziert. Die Entwicklung des Ammoniumkarbonats nimmt bei alten und auf künstlichen Nährböden wachsenden Kulturen ab.

Interessant ist die Beobachtung, daß die isolierten Spezies als für *Kaninchen* und *Meerschweinchen* pathogen anzusehen sind.

W. Herter (Tegel).

Kellerman and Allen, Bacteriological Studies of the soils of the Truckee-Carson Irrigation Project. (U. S. Departm. of Agricult. Bur. of Plant Industry. Bull. 211. 1911.)

Die Untersuchungen sind auf den Ländereien der in der ariden Region Nordamerikas liegenden Truckee-Carson Experiment Farm in Fallon, Nev., ausgeführt worden, und beziehen sich auf die Bestimmung der Keimzahl, sowie der ammonisierenden, nitrifizierenden und stickstoffbindenden Kraft des Bodens. Die benutzte Methodik glich im wesentlichen der auch sonst üblichen. Die Fäulniskraft wurde unter Verwendung von Peptonlösung bestimmt, für die Ermittlung der nitrifizierenden Energie wurden etwa 50 g des Bodens mit 5 ccm einer 0,4-proz. Ammoniumsulfatlösung übergossen und unter Berücksichtigung des Wassergehalts 2 Wochen bei 28° C gehalten. Nach dieser Zeit wurde der Gehalt der Proben an Nitrit und Nitrat auf kolorimetrischem Wege bestimmt.

Das Nitrifikationsvermögen der in verschiedenen Tiefen und unter sonst verschiedenen Bedingungen entnommenen Bodenproben ist in zahlreichen graphischen Darstellungen zum Ausdruck gebracht worden. Bei Einimpfung der Böden in die *Omelianskischen* Nährlösungen erfolgte fast ausnahmslos die Entwicklung des Nitrit- und Nitratbildners. Von Interesse war das Verhalten eines bestimmten Bodens, der das direkt zugesetzte Ammoniumsulfat nicht nitrifizierte, auch in Ammoniaknährlösung kein Nitrit bildete, dagegen in der Nitritnährlösung Nitratbildung bewirkte. Es scheint daher der Nitritbildner gefehlt zu haben, was im natürlichen Boden auch eine Wirkungslosigkeit des Nitratbildners zur Folge hatte.

Der Gehalt der Böden an Chloriden und Sulfaten war ebenfalls von Interesse, da bei den Böden der ariden Gegenden bestimmte Beziehungen

zwischen dem Salzgehalt und der nitrifizierenden Kraft vermutet werden. Die Untersuchungen ergaben jedoch keine derartigen Beziehungen.

Bei den Denitrifikationsversuchen wurde die 0,2 Proz. Kaliumnitrat enthaltende *Dunham*sche Nährlösung benutzt und die Menge des entstandenen Stickstoffs gemessen. In fast allen Böden waren denitrifizierende Bakterien vorhanden und in der verwendeten Nährlösung wirksam.

Die Keimzahlen standen in keiner Beziehung zum Fruchtbarkeitszustand des Bodens. In den besten Böden mit hoher nitrifizierender Energie sind zuweilen auffallend geringe Keimgehalte festgestellt worden. Hieraus schließt Verf., daß auch die Protozoen, deren Menge wiederum von der Bakterienzahl abhängt, ohne Einfluß auf die Fruchtbarkeit des Bodens jener Regionen sind.

Eigenartige, gänzlich unfruchtbare Böden, in welchen sich organische Stoffe nur unvollständig und unter Bildung einer schwarzen, übelriechenden Masse zersetzten, und die sich durch ihre physikalische Beschaffenheit, sowie durch einen bemerkenswerten Gehalt an Soda (black alkali) und in verschiedener anderer Weise von den fruchtbaren Böden unterschieden, wurden ebenfalls hinsichtlich ihres bakteriellen Verhaltens untersucht. Es ergab sich, daß die geringe Produktivität dieser Böden nicht auf eine Hemmung der Nitrifikation, auch nicht auf den Gehalt an Natriumkarbonat zurückzuführen ist. Die Ammoniakbildung in Peptonlösung ergab ebenfalls keine charakteristischen Differenzen, dagegen traten bei den Keimzählungen auf den Platten des unfruchtbaren Bodens in großer Zahl typische, zuweilen fast in Reinkultur vorhandene weinfarbige Kolonien eines *Coccus* auf, der in dem fruchtbaren Boden fast vollständig fehlte.

Verf. fassen das Gesamtergebnis ihrer Versuche in folgender Weise zusammen:

1. Nitrifizierende, denitrifizierende und ammonifizierende Bakterien sind in den Böden des Truckee-Carson Irrigation Project allgemein verbreitet und entfalten unter günstigen Bedingungen ihre physiologischen Fähigkeiten.

2. Die mangelhafte Zersetzung der organischen Substanzen in vielen der unfruchtbaren Böden ist entweder auf ungünstige bakterielle Fähigkeiten zurückzuführen, die mit gewissen physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens zusammenhängen, oder auf eine anormale Bakterienflora.

3. Die nitrifizierenden Bakterien in den Böden von Fallon sind noch in größeren Tiefen vorhanden als weiter im Osten, und scheinen in Lösungen ungewöhnlich wirksam zu sein.

4. Im allgemeinen begünstigen die in Fallon, wie auch in anderen ariden Gegenden vorliegenden Bedingungen die Nitrifikation, nicht aber die Denitrifikation. Man hat es in jenen Gegenden weder mit ungenügender Nitratbildung, noch mit abnorm starker Anhäufung von Nitraten zu tun. Studien über die Humusbildung sind wahrscheinlich von größter Bedeutung.

Vogel (Bromberg).

Waite, H. H. and Squires, D. H., A comparative study of the bacterial content of soils from fields of corn and alfalfa. (Ann. Rep. Nebraska Agric. Exp. Stat. Vol. 24. 1911. p. 160—177.)

Aride Lößböden wurden bis zu 12 Fuß Tiefe unter Verwendung verschiedener Substrate (Gelatine, Mannit-Agar, Glukose-Lösung usw.) hinsicht-

lich ihres Keimgehaltes geprüft. Das Maisfeld erwies sich in den oberen Schichten (bis 3 Fuß Tiefe), wohl infolge der durch die Bearbeitung herbeigeführten besseren Durchlüftung, keimreicher als der Luzerneboden. Dagegen schienen hier die tief eindringenden Wurzeln den Bakterien in den unteren Schichten günstigere Existenz-Bedingungen zu schaffen. *Azotobacter* kam, obwohl nicht regelmäßig, auch in größerer Tiefe vor. Die mitgeteilten Zahlen sind im ganzen niedrig, die Beschreibungen der isolierten Bakterien sehr unvollständig. L ö h n i s (Leipzig).

Fred, E. B., The fixation of nitrogen by means of *Bacillus radiculicola* without the presence of a legume. (Ann. Rep. Virginia Exp. Sta. 1909/10. p. 138.)

Eine Anzahl Kulturen von Knöllchenbakterien, von denen mehrere nicht der üblichen Beschreibung entsprachen, wurden in Mineral-Zuckerlösung auf Stickstoffbindung geprüft. Die Resultate von 18 Versuchen ergaben 1,8—16,8 mg N pro Liter. Sand, mit derselben Lösung angefeuchtet (Wassergehalt ist nicht angegeben), gab mit denselben Bakterien pro 100 g Sand 4,0—21,0 mg N, also eine erheblich höhere Menge. Ein ähnlicher Versuch in Lehm gab 1,0—10,0 mg Stickstoffgewinn in 4 Wochen. Buchweizen in Sand mit Knöllchenbakterien wuchs besser als ohne diese; Ernte und Stickstoffgehalt ist nicht angegeben.

O t t o R a h n (East Lansing, Mich.).

Fred, E. B., The infection of root-hairs by means of *Bacillus radiculicola*. (Ann. Rep. Virginia Exp. Sta. 1909/10. p. 123.)

Verf. fand in Schnitten durch Leguminosenknöllchen zwei typisch verschiedene Zellenarten: bakteroidenhaltige Zellen, die geschwollen, entstellt und ungesund aussahen, und mitotische Figuren mit ungleicher Zahl von Chromosomen zeigten, und dann bakterienfreie, normale Zellen mit gleicher Chromosomenzahl. Daraus schließt Verf. auf eine mehr parasitische als symbiotische Beziehung zwischen Bakterien und Wurzeln.

Die Knöllchenbakterien sind zuerst als kleiner Klumpen an der Seite der Wurzelhaare erkennbar; sie erweichen dann die Zellwände, dringen in das Wurzelgewebe und vermehren sich alsbald. Infolge des Reizes durch Erweichen der Zellwände krümmt sich die Wurzelspitze. Der Infektionsfaden ist nicht eine scharf begrenzte Röhre, sondern eine Art Zooglöa, die sich im allgemeinen in der Mitte des Wurzelhaars befindet. Hier entwickeln sich dann kegelförmige, plasmareiche Zellen, die allmählich zum Knöllchen auswachsen.

Die Bakteroiden sind nicht degenerierte oder transformierte, sondern weiter entwickelte Bakterien. O t t o R a h n (East Lansing, Mich.).

Parlandt, D., Über einige denitrifizierende Bakterien aus dem Baltischen Meere. (Bullet. d. Jard. Impér. Botan. St. Pétersbourg. T. 11. 1911. p. 97—105.) [Ruß. m. deutsch. Résumé.]

3 neue denitrifizierende Bakterien wurden genau beschrieben: *Bacterium Bauri*, *B. Grani*, *B. Feiteli*. Sie stammen durchwegs aus 26,5—140 m Tiefe des Meerwassers. In 2 proz. Salzlösung entwickelten sie sich insgesamt besser. Wurde Fischbouillon mit KNO_3 versetzt, so kam es bald zur Bildung von Nitriten unter Schaumbildung. Nach einigen Tagen verschwanden die Nitrite; in allen Kulturen erschien NH_3 . In diver-

sen Kulturböden, denen Rohrzucker, Traubenzucker, Glyzerin, Mannit oder Natrium lacticum zugefügt wurde, kam es zur Schaumbildung, namentlich in Traubenzucker. Milchzucker wirkte sehr ungünstig in den Kulturen. War Traubenzucker da, so verschwanden Nitrate und Nitrite mit Schaumbildung schon nach 1 Woche.

Matouschek (Wien).

Fred, E. B., Effect of fresh and well-rotted manure on plant growth. II. (Second. Rep.). (Ann. Rep. Virginia Exp. Stat. 1909/10. p. 142.)

Die in früheren Versuchen¹⁾ gefundene Ernteverminderung bei gleichzeitiger Gabe von Salpeter und frischem Stallmist ist im zweiten Jahre in denselben Böden nicht mehr nachweisbar. Die Ernten sind sehr gering, aber bei den ursprünglich mit frischem Stallmist behandelten Erden höher als ohne diesen. — Mischkulturen von *Bac. denitrificans* und *Bac. radicicola* zeigten die gleiche Denitrifikation wie Reinkulturen. Sojapflanzen wurden durch frischen Stallmist nicht ungünstig beeinflusst. Die Mittelwerte der Ernten von je 5 Topfversuchen mit verschiedenen Salpetergaben betrugen bei Salpeter allein 23 g, Salpeter + frischem Dünger 30 g, Salpeter + altem Dünger 40 g. — Schwefelkohlenstoff ergab erhebliche Mehrernten in Topfversuchen, im Durchschnitt 85 g Senf bei CS₂-Behandlung gegen 36 g bei Stallmistgabe.

Die Arbeit schließt mit einer kurzen Beschreibung des *Bacillus denitrificans*.

Otto Rahn (East Lansing, Mich.).

Reitz, Adolf, *Bacterium coli*. Eine Einleitung zu Versuchen über Düngerbakterien. (Mikrokosmos. Bd. 5. 1911/12. p. 156—159.)

Einfacher Versuch, dieses *Bacterium* zu kultivieren: 15 ccm entrahmte Milch in ein Reagensglas, Verschluß desselben mit Watte und Abtötung der in der Milch vorhandenen Bakterien durch Kochen im Wasserbad. In diese Nährflüssigkeit wird sehr wenig Kuh- oder Menschenkot gebracht. Am warmen Ort zeigt sich bald das Gerinnen der Milch und starke Gasbildung infolge des raschen Wachstums des obengenannten *Bacteriums*. Das Milchgerinnsel wird auf den Objektträger gestrichen, getrocknet, sterilisiert und mit Methylenblau gefärbt. Verf. bespricht die Involutionsformen im Peptonwasser, die Zucht auf Kartoffelscheiben, die Eigenbewegung. Einige Kapitel aus der Biologie des *Bacterium coli*.

Matouschek (Wien).

Remy, Th., Eignen sich feingemahlene Rohphosphate als Ersatz für Thomasmehl? (Landw. Jahrb. Bd. 40. 1911. p. 559—611.)

Der Hauptteil der Arbeit bezieht sich auf die Ergebnisse umfangreicher Versuche, in denen feingemahlene Algierphosphat, zum Teil auch andere Rohphosphate im Vergleich mit Thomasmehl und Superphosphat in verschiedenen Richtungen, meist mit nur geringem Erfolge, geprüft wurden. Recht vorteilhaft wirkte das Vermischen mit Natriumbisulfat; eventuell könnten auf diesem Wege aus jenen Phosphaten gut wirksame Phosphordünger hergestellt werden.

Von bakteriologischem Interesse sind einige (l. c. p. 604—608 mit-

¹⁾ Dieses Centralblatt. Bd. 26. p. 682.

geteilte) Versuche, das Rohphosphat durch Vermischen mit fäulnisfähigen animalischen und vegetabilischen Substanzen (Blutmehl, Rübenblätter, Jauche) aufzuschließen (zu „fermentieren“ wie das Knochenmehl). Die Ergebnisse waren nicht günstig, desgleichen kamen speziell zugesetzte Kulturen von Fäulnisbakterien nicht zu wahrnehmbarer Wirkung.

L ö h n i s (Leipzig).

Loew, O., Über die physiologische Rolle der Calciumsalze. (München. med. Wochenschr. 1910. No. 49.)

Verf. belegt seine Ansicht über die Bedeutung der Calciumsalze bei höheren Pflanzen und Tieren und das Fehlen resp. die Bedeutungslosigkeit des Calciums bei niederen Organismen neuerdings mit interessanten Daten.

Vor allem das Verhalten oxalsaurer Salze gegen Pflanzen! Für niedere Pilze hat sich ergeben, daß oxalsaure Salze nicht giftig wirken, woraus Verf. schließt, daß dieselben keinen calciumhaltigen Zellkern besitzen. Die Eigenschaft Kalk zu entziehen und unlöslich zu machen, ist für Oxalsäure so typisch und charakteristisch, daß man die Giftwirkung der Oxalsäure mit Recht auf die Calcium entziehende Wirkung derselben zurückführen kann, da die chemisch nahe stehenden Säuren durchaus nicht eine solche Giftwirkung äußern. Es sind keine anderen Eigenschaften der Oxalsäure bekannt, auf welche man deren Giftwirkung zurückführen könnte.

Auch für niedere Algen ist das oxalsaure Kalium nicht giftig, was mit der schon länger von M o l i s c h und gleichzeitig O. L o e w) konstatierten Entbehrlichkeit des Kalkes für diese Pflanzen übereinstimmt.

Parallel mit der Giftwirkung der oxalsaurer Salze läuft diejenige von Magnesiumsalzen; sie wirken schädlich durch Austausch des Calciums gegen Magnesium.

Säuren nehmen das Calcium heraus und setzen Wasserstoff an die Stelle. Daher die Giftwirkung der Säuren auf den Zellkern.

Durch Kalkentziehung wirkt auch das Fluornatrium, welches außerdem noch eine alkaloidähnliche Wirkung ausübt durch die Fähigkeit, sich mit Eiweißkörpern zu verbinden. Höhere Algen werden dadurch getötet, niedere nicht. Für höhere Pilze ist es weit schädlicher als für niedere.

Je größer die Zellkerne, desto größer muß nach der Theorie der Calciumgehalt sein. Faktisch enthält die Asche des Muskelfleisches von Säugetieren und Vögeln weniger Calcium (durchschnittlich 0,0954 Proz.) als die des Fleisches von Fischen und Batrachiern (im Mittel 0,2913 Proz.), was mit den größeren Zellkernen in den Muskelfasern der letzteren im Einklang steht. Drüsenzellen haben größere Zellkerne als Muskelzellen; demgemäß ist der Calciumgehalt in ersteren größer. Das graue Gehirn ist reicher an Zellkernsubstanz wie die weiße Gehirnmasse; dementsprechend enthält es mehr Calcium. Rote Blutkörperchen haben keinen Kern und auch nur Spuren von Calcium.

B o k o r n y (München).

Loew, O., The biological antagonism between calcium and magnesium. (Botan. Gazette. Bd. IL. 1910. p. 304 uff.)

In bezug auf den von L i p m a n n (l. c. IL. p. 41—50) veröffentlichten Artikel macht Verf. darauf aufmerksam, daß es sich nicht um einen Antagonismus zwischen den beiden oben genannten Elementen handelt, sondern vielmehr um deren Funktionen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Gimingham, C. T., The Formation of Calcium Carbonate in the Soil by Bacteria. (Journ. of. Agricult. Science. Vol. 4. 1911. p. 145—149.)

Munro (1886) sowie Hall und Miller (1905) haben festgestellt, daß das Calciumoxalat durch Bodenorganismen in Carbonat verwandelt wird. Nach Potter sei auch eine anaerobe Bakterie zu dieser Umsetzung befähigt. Verf. benutzte zu entsprechenden Versuchen zunächst folgende Lösung: 1000 Leitungswasser, 1 NaCl, 1 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 0,5 KH_2PO_4 , 0,25 MgSO_4 , 1 Glukose, 0,2 Ca-oxalat (fein gepulvert und gesiebt). Je 50 ccm wurden mit 0,5 g Erde geimpft. Nach 3—5 wöchiger Kultur bei 25° war gewöhnlich das Oxalat verschwunden und ein krystallinischer, aus CaCO_3 bestehender Belag an den Wandungen der Versuchsgefäße nachweisbar. Von allen geprüften Reinkulturen erwies sich, in Übereinstimmung mit einigen von A. A. Mos schon früher im Rothamsted-Laboratorium erlangten Befunden, nur *Azotobacter chroococcum* imstande, das Oxalat in Carbonat zu verwandeln; doch ging der Prozeß hier nur sehr langsam vonstatten. Von den Rohkulturen ausgehende Isolierungsversuche blieben zunächst ohne Erfolg. Erst als an Stelle der künstlichen Nährlösung mit etwas Ca-Oxalat versetzter Erdextrakt benutzt wurde, ergab sich nicht nur eine sehr prompte Carbonatbildung, die z. T. schon nach 8 Tagen ihr Ende erreichte, sondern auch die Abimpfungen führten zu dem erwünschten Resultat. Auf gewöhnlichem Agar bzw. auf Gelatine konnten 6 Typen Oxalat oxydierender Bakterien isoliert werden. Auf eine Bestimmung oder Beschreibung dieser Arten verzichtet der Verf. mit der (etwas seltsamen) Begründung, daß wahrscheinlich noch eine größere Zahl von Bodenbakterien gefunden werden könnte, die infolge Mangel an mehr zusagender Nahrung die Oxydation des Oxalats bewirkt. Potters Angabe betr. anaerobe Carbonatbildung konnte nicht bestätigt werden. Toluol und Chloroform inhibierten den Prozeß in den mit Erde geimpften Kolben.

Löhnis (Leipzig).

Duschetschkin, A., Über die biologische Absorption der Phosphorsäure im Boden. (Russ. Journ. f. experim. Landwirtschaft. Bd. 12. 1911. p. 650—668.) [Russ. m. deutsch. Resumé.]

Die Versuche wurden teils in lose bedeckten Schalen teils in Flaschen ausgeführt. Zur Verwendung gelangten je 300—500 g lufttrockene Schwarzerde, 0,1827—0,3610 g Phosphorsäure, in einigen Fällen 3—6 g Stärke und in einer Reihe auch Salpeter; zum Teil wurde (zur Unterdrückung des Mikrobenwachstums) erst Thymol, später (da sich dieses als unzuverlässig erwies) Chloroform zugesetzt. Die Versuchsdauer belief sich auf 35—62 Tage. Aus den erlangten Ergebnissen konnten folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Neben der physiko-chemischen findet auch eine biologische Absorption der Phosphorsäure im Boden statt.
2. Diese wird durch Stärke-Zusatz gefördert.
3. Sie wächst mit der Länge der Beobachtungsdauer.
4. Je mehr Phosphorsäure gegeben war, um so deutlicher wurde die Phosphor-Assimilation.
5. Nicht nur die in leicht löslicher Form vorhandene Phosphorsäure, sondern auch der schwer lösliche Bodenphosphor wird resorbiert.
6. Salpeter begünstigt den Prozeß.
7. Parallel mit der Phosphor-Bindung muß auch eine durch Mikroorganismen bewirkte Lösung vor sich gehen.

Löhnis (Leipzig).

Jegorow, M. A., Verschiedene Stallmistarten als Phosphorsäurequellen. (Russ. Journ. f. experim. Landwirtsch. Bd. 12. 1911. p. 498—528.) [Russ. m. deutsch. Resumé.]

Die Arbeit bildet die Fortsetzung einer im Jg. 1910 der genannten Zeitschrift (p. 178) gebrachten Veröffentlichung.

In der ersten Versuchsreihe wurde frischer, in einem „Holzkäfig“ befindlicher Pferdemist im Düngerhaufen eingegraben und 2 Monate der Zersetzung überlassen. Der Verlust an Trockensubstanz belief sich nach dieser Zeit auf 42,27 Proz. Der Stickstoff war vorwiegend als „Eiweiß“ (nach Barnstein ermittelt) vorhanden; anfangs 97,47, am Schluß 93,83 Proz. des Gesamtstickstoffs. Etwa $\frac{1}{3}$ des Stickstoffs ging verloren (zum Teil wohl durch Versickerung aus dem „Käfig“; vgl. das analoge Ergebnis bei der Phosphorsäure). Die Pentosane zersetzten sich stärker als die Rohfaser. Rund $\frac{1}{3}$ der Phosphorsäure wurde ausgewaschen, dagegen stieg der Gehalt an unlöslichem Phosphor um 10,72 Proz.

Zum zweiten Versuch diente das gleiche Material wie zu dem ersten Experiment. Doch wurde der 42,86 Proz. Wasser enthaltende Dünger diesmal in Erlenmeyer-Kolben gebracht, die mit doppelt durchbohrten Stopfen (zum Lüften und zum Begießen) versehen waren. Der eine Kolben erhielt periodisch Toluol, der andere blieb ohne diesen Zusatz. Beide wurden zwei Monate bei 35—37° C aufbewahrt. Die Trockensubstanz verminderte sich ohne Toluol um 45,20, mit Toluol um 23,76 Proz. Auch hier war die Pentosanzerersetzung stärker als der Zelluloseabbau; namentlich wurden im Toluol-Kolben die an der Rohfaserzerersetzung vorwiegend beteiligten Schimmelpilze ganz unterdrückt, während die Pentosanumwandlung ziemlich kräftig vorstatten ging. Die Stickstoffverluste erreichten bei Toluolzusatz einen größeren Umfang als im anderen Falle. Dieser Befund wird so erklärt, daß durch das Toluol die Schimmelpilze weitgehend unterdrückt wurden, die für Festlegung des Stickstoffs sorgen. Der Gehalt an Gesamt-Phosphor blieb naturgemäß konstant. Die anorganischen P-Verbindungen nahmen im Toluolfreien Kolben stärker ab, dafür vermehrten sich die unlöslichen organischen P-Verbindungen (infolge des Pilzwachstums); Phytin entstand im Toluol-Kolben in größerer Menge.

Für den dritten Versuch wurde das zersetzte Material aus der ersten Versuchsreihe benutzt, das nun (mit 43,5 Proz. Feuchtigkeit) in einer offenen Glasbüchse im Dunkeln 2 Monate bei Zimmertemperatur (im Mittel 24,2° C) der weiteren Zersetzung überlassen blieb. Die Resultate waren denen des 2. Versuches (ohne Toluol) ähnlich. Auch hier kamen die Schimmelpilze zu kräftiger Entwicklung. Das Phytin nahm stark zu.

Im vierten Versuch wurde frischer Pferdemist (anderer Herkunft) 1 Jahr 18 Tage im Erlenmeyer bei Zimmertemperatur aufbewahrt. Kolben I erhielt von Zeit zu Zeit „einige Tropfen“ Toluol. Auch in Kolben II, der eigentlich keinen Zusatz bekommen sollte, wurde anfangs versehentlich etwas Toluol gegeben. Infolgedessen und auch wegen des relativ hohen Wassergehaltes des betreffenden Materiales (80,35 Proz.) wuchsen die Schimmelpilze hier nur schwach. Anders als in den vorausgehenden Versuchen stand die Pentosanzerersetzung in diesem Falle gegenüber der Zellulosezerersetzung zurück, der unlösliche Phosphor nahm sehr ab, dafür der lösliche Phosphor (Phytin und Phosphate) relativ stark zu.

Bei Vegetationsversuchen in Tschernosem und Podsolboden mit verschiedenen P-Quellen (KH_2PO_4 , FePO_4 , Lezithin, Phytin,

Nukleinsäure und einigen Stallmistsorten) erwies sich die P-Ausnutzung der organischen Düngemittel abhängig von den gleichzeitig verabreichten Rohfaser- und Pentosan-Quantitäten. Ferner ergab sich, daß der Übergang des löslichen Phosphor in „unlösliche“ Form während der Lagerung des Düngers durchaus noch nicht gleichbedeutend zu sein braucht mit einer Herabsetzung der P-Assimilierbarkeit. Naturgemäß ist die Bodenbeschaffenheit ebenfalls von Einfluß: im Tschernosem wirkte Lezithin und Phytin besser als im Podsol, in dem dagegen der P des tierischen Düngers, besonders wenn dieser im gerotteten Zustande zur Anwendung kam, zu rascher Umsetzung und Ausnutzung gelangte.

(Wünschenswert wäre es gewesen, wenn der Text der Tabellen, auf die auch im Resumé verwiesen wird, ebenfalls zweisprachig gegeben worden wäre.)
L ö h n i s (Leipzig).

Kaserer, H., Die Rolle des Humus in der Ackererde. (Monatshefte f. Landwirtsch. Bd. 4. 1911. p. 324—328.)

Die günstige Einwirkung von Humus auf die Entwicklung autotroph lebender Bakterien entbehrt noch einer zureichenden Erklärung. Außer Eisen, Aluminium, Mangan und Kieselsäure sind wohl auch andere anorganische Substanzen, deren Auffindung bisher nicht gelang, von wesentlicher Bedeutung. Hier volle Klarheit zu schaffen, ist notwendig, um auf dieser Grundlage einen humusfreien wirksamen Nährboden zusammenzustellen, dessen Fehlen es bisher unmöglich machte, einen sicheren Einblick in verschiedene, vorläufig noch in Dunkel gehüllte Prozesse (wie Ammoniak-oxydation, Oxydation des elementaren Stickstoffs usw.) zu gewinnen. Vielleicht ist auch für die Versorgung der höheren Pflanzen der Humus durch seinen Gehalt an Eisen und anderen mineralischen Substanzen von Wichtigkeit. Wie im Laboratoriums-Versuche sei der Humus wohl auch in der Natur durch (kolloidale) Kieselsäure-Verbindungen vertretbar. Vielleicht beruhe es hierauf, daß kieselsäurereiche schwere Böden eine höhere Fruchtbarkeit zeigen, als nach dem Analysenausfall zu erwarten sei.

Mit K r z e m i e n i e w s k i ist Verf. der Ansicht, daß der Humus-Kohlenstoff für die stickstoffbindenden Bakterien nicht in Betracht komme. Er verweist in dieser Hinsicht auf die Arbeit F e l s i n g e r s, der (allerdings zunächst nur für eine beschränkte Zahl Substanzen und in Lösungen) gezeigt hat, daß nur die weniger als 1 Proz. N enthaltenden C-Verbindungen Stickstoffbindung ermöglichen. Der fast immer mehr als 1 Proz. Stickstoff enthaltende Humus komme demnach für die im Boden verlaufende Stickstoffbindung nicht in Betracht. Vermutlich sei hier der der Denitrifikation entgegengesetzte Prozeß, d. h. die Oxydation des elementaren Stickstoffs (zu Salpetersäure), von besonderer Wichtigkeit.

L ö h n i s (Leipzig).

Helbig, Maximilian, Einwirkung von Kalk auf Tannentrockentorf. (Forstwiss. Centralbl. Jg. 32. 1910. p. 271—274.)

Die Resultate sind: Kalk begünstigt die Mineralisierung des Trockentorfes. Ätzkalk bewirkt dies bei gleicher CaO-Gabe rascher wie CaCO_3 . Kalk steigert die Umsetzung nur bis zu einer gewissen Höhe der Beimischung, darüber hinaus (Optimum) erfolgt ein Abfall. Eine Steigerung der Umsetzung proportional der steigenden Kalkmenge war nicht wahrzunehmen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Bittmann, Otto, Schwarzwerden von Zelluloseholz. (Österr. Forst- u. Jagdztg. Jg. 29. 1911. p. 40.)

Es handelt sich um einen Fall von Rotfärbung des Kiefernholzes. Als Ursache erblickt der Verf. den Pilz *Bispora monilioides* Corda (*Fungus imperfectus*). Als Vorbeugungsmaßregel gegen sein Auftreten empfiehlt er rascheste Abfuhr des Holzes aus dem Walde. Wo dies untunlich ist, Aufstapelung der Vorräte an trockenen, luftigen Orten.

Matouschek (Wien).

Duysen, F., Die unter dem Namen Hausschwamm zusammengefaßten holzerstörenden Pilze. (Gartenflora. Bd. 60. 1911. p. 318.)

Die wichtigsten holzerstörenden Pilze werden genau beschrieben und die Bekämpfungs- und Vorbeugungsmittel besprochen. Auf drei Tafeln sind die Mycelien und Fruchtkörper abgebildet.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Havelik, Karl, Der Hausschwamm in der Natur. (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwes. Jg. 42. 1910. p. 573—577).

Cieslar, Valásek und Verf. konnten als großen Schädiger an den Telegraphenstangen in Mähren den Pilz *Merulius lacrymans* feststellen (bis zu 80 Proz.). Erst im Monate Mai und Juni bilden sich die schönsten Fruchtkörper in dem hohen Grase der Böschungen. Später entwickeln sich neue Fruchträger, was bis November andauert. Der Pilz entsteht überall dort an solchen Stangen, wo ein Wechsel zwischen Feuchtigkeit und Trockenheit stattfindet, ohne Rücksicht auf die chemische Beschaffenheit des Bodens. Im Sandboden werden die Stangen, weil der Wechsel zwischen Trockenheit und Feuchtigkeit hier am größten ist, am schnellsten zerstört. In solchem Boden sind schon nach einem Jahre die Stangen unten angefault. Es scheint, daß der Pilz in der Natur unter günstigen Verhältnissen bedeutend schneller das Holz zerstört als in einem Hause. Doch halten in anderen (Humus-)Böden die Stangen viel länger aus. Älter als 14 Jahre erhält sich die Stange nicht. Dort, wo das Holz besonders schnell durch den Pilz zugrunde geht, kann man die Strangbildung der Hyphen beobachten. Die Stränge liegen regelmäßig in den Längsrissen des Holzes und manchmal tief im Holze. In feuchter Erde verästeln sich die Hyphen weit um die Stange herum; bei Sandboden ist dies nicht der Fall. Je stärkere Stränge da sind, desto schneller ist das Holz zugrunde gegangen. Im Winter sterben die Hyphen zumeist ab; im Frühjahr sieht man sehr selten die Hyphen um die Säule herum. In Mähren dürfte die Hausschwammfäulnis in den achtziger Jahren in den Telegraphenstangen aufgetreten sein; das zur Imprägnierung verwendete Kupfervitriol bewährt sich dagegen nicht. Es wurde beschlossen, die Stangen unten mit Teerölen zu imprägnieren, was sich in Ungarn früher schon halbwegs gut bewährte. Nur die Imprägnierungstechnik muß verbessert werden. Das Teeröl nützt nicht etwa durch die darin enthaltenen Phenole, sondern dadurch, daß es das Holz vor dem Feuchtwerden schützt. Versuche zeigten, daß derart imprägnierte Stangen in Mähren nach 7 Jahren noch intakt blieben. In den Karpathen lebt der Pilz auf gleichem Substrate nur vereinzelt.

Matouschek (Wien).

Wolffmann, J., Feuchtigkeit und Schwammentwicklung in Wohngebäuden. 173 pp. 25 Taf. Berlin (Fr. Siemenroth) 1911.

Die verschiedenen Ursachen der Feuchtigkeit in Wohngebäuden, Kellern

usw. werden klargelegt, die Gegenmittel werden genannt. Ferner erläutert Verf. die Einwirkung der einzelnen Pilze auf die Baumaterialien. Technische Betrachtungen über rechtliche Fragen betreffend der Regreßzeit usw., Gutachten und gerichtliche Entscheidungen. Es handelt sich bei letzteren namentlich um die Berichtigung und die Probeentnahme, um die diverse Widerstandsfähigkeit der Baumaterialien gegen Infektion, um die Bekämpfung der Schwammgefahren usw. Ein für die Praktiker geschriebenes Büchlein, das durch vortreffliche Bilder, der Praxis entnommen, unterstützt wird.

Matouschek (Wien).

Wehmer, C., Gutachten aus dem Gebiete der angewandten Botanik. Hausschwamm-Gutachten. (Jahresber. d. Vereinig. f. angew. Botan. Jg. 8. 1911. p. 178—198.)

Verf. teilt in Form der Original-Gutachten Untersuchungen einiger Fälle aus der Praxis der letzten Jahre mit. Uns interessieren folgende allgemeine Bemerkungen:

I. Über *Merulius lacrymans*: Einfache Reparaturen nützen wenig. Eine Entscheidung über das Alter von Schwammerkrankungen zu treffen, ist oft recht schwierig. Nur ganz junge Infektionen sind als solche ohne weiteres zu erkennen. Oft kommt nur eine ganz bestimmte Stelle innerhalb der Wohnung für die Entstehung des Schwammes in Betracht.

II. Über *Coniophora cerebella*: Der Pilz braucht kein Wasser zum Gedeihen; in stagnierender Luft durchwächst er sogar freie Lufträume auf größere Entfernungen, geht dm-lang auf Glas, Steine, Bretter und Papier usw. über und steckt so auch weiter entfernt liegendes gesundes Holz an. Er arbeitet schneller als *Polyporus vaporarius* und Verwandte, da Fußdielen von weichem Nadelholze innerhalb eines Jahres ganz zerstört werden. Die Art der Holzzerstörung weicht von der durch *Merulius* erzeugten nicht wesentlich ab. In jüngeren Bauten tritt *Coniophora* besonders auf und zwar ist sie so schädlich wie *Merulius* und nicht minder häufig als dieser. Die Infektion des Gebäudes geschieht bei *Coniophora*, wenn mit diversem Materiale in den Neubau eingeführt oder gelegentlich der Reparaturen (Anwendung kranken Holzes). Letzterer Fall ist hier selten (bei *Merulius* der gewöhnliche), ersterer Fall der häufigere. Im Freien wächst der Pilz auf Brettern nicht weiter, sondern stirbt ab. Durch Kulturen läßt sich nachweisen, ob Holzproben den Pilz in noch lebensfähigem Zustande enthalten. In alten reinen Kulturen zeigt er das gleiche dunkle Pigment, das man an den Strängen sieht. — Eine Trockenlegung der befallenen Holzpartien ist nach Obigem zwecklos. Nur größere und sorgfältige Reparaturen können nützen. Matouschek (Wien).

Brick, C., *Zythia resinae* (Fr.) Karst. als unangenehmer Bauholzpilz. (Jahresber. d. Ver. f. angew. Bot. Jahrg. 8. 1911. p. 164).

Auf Fensterrahmen und Türen von Kiefernholz zeigte der weiße Ölfarbenanstrich violette bis schmutzige Flecken. Verf. fand auf diesen Flecken Gruppen von Pykniden, die zu *Zythia resinae* gehörten. Der Pilz ist bisher „auf frischem Kiefernharze in Deutschland, Österreich und Finnland gefunden worden“.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Wehmer, C., Die Natur der lichtbrechenden Tröpfchen in den Sporen des Hausschwamms. (*Merulius lacrymans*.) (Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. 29. 1911. p. 483—487.)

In den Hausschwammsporen finden sich stark lichtbrechende Inhaltskörper, über deren chemische Natur bisher die verschiedensten Ansichten geäußert wurden. Verf. macht in der vorliegenden Arbeit wahrscheinlich, daß diese Kügelchen aus einem ätherischen Öle bestehen, das vielleicht den championartigen Geruch trockener Hausschwamm-Fruchtkörper verursacht. Anschließend werden noch einige morphologische Befunde über *Merulius*-Sporen mitgeteilt.

K. Müller (Augustenberg.)

Schorstein, Josef, Pilze an Kiefernswellen. (Österr. Forst- u. Jagdzeitg. Jg. 29. 1911. p. 111.)

Das Bedingsheft der k. k. Staatsbahn in Österreich verlangt, daß das Holz der Swellen nicht „schwammig“ sei. Verf. macht aufmerksam, daß der augenfällige Befund bei der Beurteilung der Swellen nicht maßgebend sein darf und daß auch Swellen mit umfangreichen oberflächlichen Pilzbildungen oft nur sehr wenig an Wert eingebüßt haben. Tritt *Peniophora gigantea* (Fr.) Cooke (= *Kneiffia gigantea* [Fr.] Bres.), welche weit ausgedehnte Häute am Holze bildet, auf, so bedeutet dies keine arge Schädigung, da sie nur auf der obersten Schicht lebt und beim Imprägnieren zerstört wird. Etwas tiefer dringt *Corticium sanguinolentum* (Alb. et Schw.) Fr. ins Splintholz ein, während *Polyporus amorphus* Fr. (= *P. alboaurantius* Ven.) und die *Lenzites saepiaria* Fr. die Föhrenswellen stark und ernstlich entwerten können. Bei der Übernahmsprüfung kann man sich leicht durch kleine Einstemmungen von der Eindringungstiefe des Pilzes bzw. von der Tiefe der Holzfäule überzeugen und man gewinnt am raschesten durch Anschlagen eines eisernen Hammers an die Stirnfläche aus der Höhe des Tones ein Urteil, ob das Holz gut, verdächtig oder schlecht ist.

Matouschek (Wien).

Rumbold, Caroline, Über die Einwirkung des Säure- und Alkaligehaltes des Nährbodens auf das Wachstum der holzzersetzenden und holzverfärbenden Pilze; mit einer Erörterung über die systematischen Beziehungen zwischen *Ceratostomella* und *Graphium*. (Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. Bd. 9. 1911. p. 430—460. Mit 3 Taf.)

An frischgefälltem, saftigem Holz von *Pinus palustris* und von *Liquidambar styraciflua* beobachtet man häufig eine Blaufärbung, die den Wert des Holzes nicht unbeträchtlich herabsetzt. Die Färbung wird wahrscheinlich durch die Hyphen von *Ceratostomella*- und *Graphium*-Arten verursacht. Durch Eintauchen des Holzes in Soda oder neuerdings in Schwefelsäure versuchen die Holzgesellschaften, die Färbung zu verhindern.

Verf. untersuchte zunächst das Verhalten der Sporen, Konidien und Mycelien von *Ceratostomella* und *Graphium* gegen Lösungen verschiedener Konzentration von Natriumhydroxyd, Natriumkarbonat, Natriumbikarbonat, Zitronensäure und Schwefelsäure. Sie fand, daß in Nährlösungen mit $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{2}$ Proz. Alkaligehalt im allgemeinen Keimung und Wachstum der Pilze unterblieb, während in solchen mit 2—5 Proz. Säuregehalt keinerlei ungünstige Beeinflussung der Pilze zu bemerken waren. Die Verf. stellte ferner durch weitere Laboratoriumsversuche fest, daß ein Eintauchen der Splintbretter von *Liquidambar* und *Pinus* in

heiße 7—8 proz. Lösung von Na_2CO_3 oder NaHCO_3 die Blaufäule verhinderte. Im Freien in Louisiana und in Mississippi ausgeführte Experimente ergaben folgendes Resultat: Eine 8 proz. Lösung von Na_2CO_3 war in ihrer Wirkung ebenso stark, wie eine 11-proz. Lösung von NaHCO_3 . Beide verhinderten bei regnerischem Wetter das Auftreten der blauen Flecken. Bei trockenem Wetter hielt eine 5-proz. Lösung von Na_2CO_3 und eine 4-proz. Lösung von NaHCO_3 die Bretter frei von Blaufäule.

Außer diesen Versuchen mit Blaufäulepilzen experimentierte die Verf. mit den holzerstörenden Pilzen *Coniophora cerebella*, *Lenicites sepiaria*, *Polystictus hirsutus*, *P. versicolor*, *P. vaporarius*, *Schizophyllum alneum*. Sie prüfte außer Soda die käuflichen Holzimprägnierungsmittel Zinkchlorid, Kreosot, Kresol und Kresolcalcium auf ihre Giftwirkung gegenüber den holzerstörenden Pilzen und fand, daß Kresol und Kreosot die besten der untersuchten Mittel sind, das nächstwirksame Mittel ist Kresolcalcium, während Zinkchlorid sich als am wenigsten brauchbar erwies.

Schließlich gibt Verf. eine genaue Beschreibung der Blaufäulepilze *Ceratostomella* von *Pinus palustris* (*C. echinella* E. u. E.), *Ceratostomella* von Liquidambar, *Graphium* von Liquidambar, *Ceratostomella* von Liquidambar (*Endoconidiophora coerulescens* Münch), rotes *Graphium*. W. Herter (Tegel).

Bittmann, Otto, Holzkonservierung. (Österr. Forst- u. Jagdztg. Jg. 28. 1910. p. 482.)

Verf. empfiehlt zur Konservierung von Pilzen und deren Fruchtkörpern folgendes Mittel: eine 10—15 fache Verdünnung des Formols (80 g auf 1 l Wasser). Es wirkt farbenerhaltend und härtet zugleich. Prachtvolle Präparate konnte Verf. herstellen. Es zeigte sich, daß nur *Russula*-Arten, ferner der Fliegen- und Satanspilz, *Aleuria aurantia* und mehrere andere die Farbe zum Teil oder ganz verlieren. — Nicht minder gut bewährte sich das sog. Pfeifersche Gemisch (50 Proz. Wasser mit 50 Proz. eines Gemisches, das zu gleichen Teilen aus Formaldehyd, Holzessigsäure und Methylalkohol besteht). Matouschek (Wien).

Schorstein, Josef, Wirkt Kalkwasser holzkonservierend? (Österr. Forst- u. Jagdztg. Jg. 28. 1910. p. 320.)

Die Kalktränkung ist kein dauerndes Schutzmittel gegen Mycelinfektion von seiten des Hausschwammes (*Merulius lacrymans*). Mikrosol erwies sich als ein sehr brauchbares Mittel. Matouschek (Wien).

Marpmann, G., Über das Verhalten verschiedener Holzpilze, der Trockenfäule und der Naßfäule gegen neuere Konservierungs- und Desinfektionsmittel und über die Wirkung eines neuen, von den „Architekten Reichel & Kühn in Leipzig“ verwendeten Präparates. (Zeitschr. f. angew. Mikroskop. u. klin. Chem. Bd. 16. 1910. p. 34—40.)

Verf. gibt vor allem ein genaues Rezept eines Nährbodens für die Kultur der Holzpilze an. Es lautet: 10 g Gelatine und 10 g Agar in 500 g Fleischbrühe durch Kochen gelöst, dann der Lösung zugesetzt 10 g Glycerin, 10 g

Kochsalz, 5 g phosphorsaures Amon, 4 g salpetersaures Kali. Wenn diese ganze Nährgelatine völlig gelöst ist, läßt man sie in einem hohen Gefäße 1 Stunde warm stehen und mischt dazu 20 g Sägemehl von ganz frischem Tannenholze. Nach guter Durchrührung Einfüllung in Reagenzgläser, die nach Verschuß mit Watte sterilisiert werden. Die Mischung bleibt monatelang frisch. Will man eine Holzprobe auf lebende Pilzkeime untersuchen, so schabt man eine frische Spaltfläche ab und das Geschabsel bringe man in dunkle feuchte Kammern und läßt sie unberührt wachsen. Die Pilze entwickeln sich nach 4—6 Tagen recht kräftig, es zeigen je nach der Pilzart diverse Färbungen des Mycels, auch verschiedene Wuchsformen. Nach Überimpfung und Aufbewahrung in recht feuchter Kammer zeigen sich die Fruchtkörper. Wird die Kultur aber beleuchtet, oder gar zeitweise trocken gelegt, so hört die Entwicklung auf. Bei derart angelegten Kulturen kann die Einwirkung von Desinfektionsmitteln auf die Pilze geprüft werden. Alle öligen, harzigen und salinischen Mittel sind nur auf die Oberfläche des Holzes beschränkt, der Pilz erscheint später doch wieder. Es wurden gar viele solche Mittel erprobt. Karbolineum und Kreosolmischungen haben nur geringe Tiefwirkung. Das im Titel genannte Präparat nun dringt sehr schnell und ziemlich tief ein und gibt dem Holze eine matte Oberfläche an dieser Stelle. Der Preis stellt sich so wie der des Karbolineums.

Die Trockenfäule ist auf dem Holze nicht so leicht zu erkennen, wie man in der Literatur meint. Denn es gibt Korrosionen, die durch scharfe Flüssigkeiten auf dem Holze hervorgerufen werden, z. B. durch H_2SO_4 oder Ätzlauge. So wurde ein Käufer eines Hauses dabei erwischt, daß er mit der Säure Flecke erzielte, um vom Hauskauf befreit zu werden. Die chemische Untersuchung stellte den Betrug fest, man fand auch im mikroskopischen Präparat des Holzes kein Pilzmycelium.

M a t o u s c h e k (Wien).

Lind, J., Oversigt over Haveplanternes Sygdomme i 1911. [Übersicht über die Krankheiten der Gartenpflanzen im Jahre 1911.] (Gartner-Tidende. 1911. Dec. 16 pp.)

Wegen des den ganzen Sommer hindurch (Juli—Oktober) warmen und trockenen Wetters haben die schädlichen Insekten überhand genommen, während die parasitischen Pilze von geringerer Bedeutung waren. Der Schaden, den die Wanzen in den Gärten verursachen, scheint bis jetzt ziemlich unbeachtet geblieben zu sein; Verf. schildert ihre Angriffe auf *Pirus malus* (Blätter und Früchte), *Pirus communis*, *Morus*, *Ribes rubrum* und *grossularia*, *Solanum tuberosum*, *Fragaria*, *Dahlia* (Blätter und Blüten), *Chrysanthemum indicum* und *maximum*, *Hydrangea* und *Prunus laurocerasus*. *Lygus pratensis* und *Calocoris bipunctatus* sind die gewöhnlichsten Arten, *Nabis ferus* und mehrere andere sind nicht von so großer Bedeutung. In Treibhäusern war das Räuchern mit Blausäure von ausgezeichneter Wirkung, auf freiem Felde werden Schwefelblumen empfohlen.

Ferner werden mehrere andere allgemeine Gartenpflanzenkrankheiten erwähnt, z. B. spielten die Mosaikkkrankheit und *Bacillus solanacearum* eine bedeutende Rolle bei dem Anbau von *Lycopersicum esculentum*. Neu für Dänemark sind: *Marssonina daph-*

nes auf *Daphne mezereum* und *Colletotrichum malvarum* auf Stengeln von *Malope* und *Lavatera*.

J. Lind (Kopenhagen).

Larsen, L. D., Diseases of the pine apple. (Report of work of the Hawaiian sugar planters' association. Patholog. a. physiolog. ser. Bull. Nr. 10. Honolulu 1910. p. 1—70. Fig. 1—26.)

Bericht über folgende Krankheiten der Ananas auf Hawaii:

1. Weichfäule (Soft rot), die gefährlichste Krankheit der Früchte. Urheber *Thielaviopsis paradoxa*. Der Schädling vermag, wie Verf. experimentell nachwies, in gesunde reife wie unreife Früchte einzudringen, ohne dazu Wunden benutzen zu müssen, vorausgesetzt, daß ihm die genügende Luftfeuchtigkeit geboten wird.

2. Braunfäule (Brown rot), verursacht durch *Fusarium*.

3. Reifefäule (Ripe rot), verursacht durch einen hefeähnlichen Organismus.

4. Sonnenschaden oder Sonnenbrand (Sun scald, sun burn).

5. Wurzelfäule der Stecklinge (Base rot of cuttings), durch *Thielaviopsis paradoxa* verursacht.

6. Blattflecken (Leaf spot,) ebenfalls durch *Thielaviopsis paradoxa* hervorgerufen.

7. „Wilt“, Ursache vermutlich *Fusarium*.

8. „Tangleroot“, wie die vorige eine sehr verbreitete Krankheit.

9. Herzfäule (Heart rot), nur selten beobachtet.

10. Wurzelkrankheit, durch *Heterodera radicicola* veranlaßt.

11. Gelbsucht (Yellows), Ursache stark manganhaltiger Boden.

Als Saprophyt findet sich auf toten Wurzeln *Trichoderma lignorum*.

Die genannten Krankheiten und ihre durch Infektionsversuche festgestellten Erreger werden sehr ausführlich beschrieben und abgebildet. Bekämpfungsmaßregeln sind angegeben.

W. Herter (Tegel).

Remisch, Franz, Die Hopfenblattlaus „*Aphis humuli* Schr.“ (Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiol. 1911. p. 240/243, 282/285.)

Verf. bringt die Angaben von J. H. Kaltenbach vom Jahre 1843 nebst ausführlicher Beschreibung des geflügelten und ungeflügelten Insektes, sowie des Vorkommens in den verschiedenen Monaten am Hopfen. In seinem 1874 erschienenen Werke „die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten“ führt K. an, daß nach Fr. Walker die Hopfenblattlaus sich auf der Schlehe entwickele und die zweite Generation auf den Hopfen überwandert.

Widersprechende Angaben in der Literatur u. s. w. veranlaßten den Verf., in den Hopfengärten seiner Heimat eingehend Entwicklung und Lebensweise des Schädling zu beobachten und die Ergebnisse zu berichten.

Die ersten Blattläuse erscheinen Ende Mai, meist anfangs Juni. Es sind stets geflügelte, agame Weibchen, die sich einzeln an der Unterseite der obersten jüngsten Blättchen aufhalten. Die Ungeflügelten erscheinen etwas später und sind die ersten, lebend geborenen Nachkommen der geflügelten Individuen. In der zweiten Hälfte des Juni gewinnen gewöhnlich die ungeflügelten Tiere die Oberhand. Im Sommer findet fortgesetzt vivipare Vermehrung statt, so daß neben ausgewachsenen Tieren Nymphen und

Larven in allen Größen bis zu den kleinsten, eben geborenen Tieren vorhanden sind.

Die Geflügelten (Koloniestifterinnen) sind fast immer auf der Unterseite der jüngsten Blättchen, die Ungeflügelten meist an der Unterseite größerer, älterer Blätter zu finden. Bei sehr starker Vermehrung sitzen die Läuse auch dicht gedrängt an den Hopfentrieben, so daß dieselben wie mit einem Überzuge versehen erscheinen. Hierbei tritt der Fall ein, daß durch Saftausschwitzung der Pflanzen und in Folge der Sekretausscheidung der Blattläuse die Oberseite der Blätter klebrig wird und dadurch der Rußpilz, *Fumago salicina* Tull, einen günstigen Nährboden findet.

Verf. bespricht das Auftreten vom Jahre 1897 ab sowie die teilweise sich widersprechenden Literaturangaben, und teilt dann seine eigenen Versuche, durch Züchtung die geschlechtsreifen Tiere zu erhalten, mit. Da die ersten Tiere stets geflügelte waren, während bei den *Aphis*-Arten die den Winteriern entschlüpften Stammütter ungeflügelt sind, nahm Verf. an, daß die ungeflügelte Stammutter der Hopfenblattlaus wo anders zu suchen war, da die Hopfenpflanzen während des Winters der vollständigen Vernichtung anheimfallen.

Vorversuche 1908/09 ergaben die Richtigkeit dieser Annahme, worauf vollkommenere Versuche im Herbst 1910 und Frühjahr 1911 angestellt wurden, die zu dem Resultat führten, daß von *Aphis humuli* während des Sommers ausschließlich agame, geflügelte und ungeflügelte Weibchen vorkommen, auf der Hopfenpflanze sich vivipar vermehren, im Spätherbst sich geflügelte agame Weibchen vom Hopfen entfernen und sich auf Pflaumbäumen niederlassen. Dort bringen sie die geschlechtsreife Generation von geflügelten Männchen und ungeflügelten Weibchen hervor. Nach vollzogener Begattung legt das Weibchen die Eier an die nächstjährigen Blattknospen der Zweige ab, dieselben überwintern und aus ihnen schlüpfen im Frühjahr nie Stammütter. Dieselben sind wieder agam. Die erste Generation lebt doch auf der Pflaume, während geflügelte Tiere der zweiten Generation auf die jungen Hopfenpflanzen zurückkehren.

Verf. hatte außer Pflaumen keine Gelegenheit, andere Wirtspflanzen für *Aphis humuli* in Betracht ziehen zu können. Als tierische Feinde bezeichnet er *Adalia bipunctata* L., *Chrysopa vulgaris*, Larven der *Syrphus*-Arten, Käfer von der Gattung *Scymnus* und *Acarus coccineus* Schr. Bei der Zucht im Kasten entwickelten sich kleine Vesp'chen v. *Aphidius*, deren Larven schmarotzend in den Blattläusen gelebt hatten.

Alfred Kirchner (Halle a. S.).

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Nieuwenhuis, A. W., Wijze Meth. om mikroorganismen mit een cel te kweeken. [Eine Methode zum Erziehen von Mikroorganismen aus einer Zelle.] (Versl. Kon. Akad. Wet. Amsterdam. 1911. p. 523—534.)

Verf. zeigt Mängel an den Methoden von S. L. Schouten und Marshall A. Barber. Erstere Methode ist zu kompliziert; man kann auch die feinen Glasnadeln schwer desinfizieren, da man ja die Zelle nicht durch chemische Mittel reizen darf. Die Desinfektion der von Barber vorgeschlagenen Kapillarröhrchen ist noch schwieriger. Die Methode des

Verf. beruht darauf, daß er nur eine Glasnadel, die an der Spitze eine kleine Glaskugel besitzt, anwendet. Die erzielten exakten Resultate sprechen für die Methode des Verf. Sie ist eine leicht ausführbare und aseptische, da keine Reizung der Zelle, weder eine mechanische noch eine chemische, stattfindet.

M a t o u s c h e k (Wien).

Bertel, Rudolf, Ein einfacher Apparat zur Wasserentnahme aus beliebigen Meerestiefen für bakteriologische Untersuchungen. (Biolog. Zentralbl. Bd. 31. 1911. p. 58—61).

1. Das Hinablassen von geöffneten sterilisierten Eprouvetten an einer Schnur (etwa von Bord eines Schiffes) ist nicht ratsam, da auch beim Hinaufziehen eine Infektion seitens der Luft stattfindet. Dagegen empfiehlt Verf. 20 cm (also längere) Eprouvetten, die etwa 6 cm unterhalb ihrer Öffnung einen 4 cm langen Ansatz haben. Beide Öffnungen müssen mit Watte verschlossen werden. Die Eprouvette kommt in ein Bleirohr, das zur Aufnahme des Ansatzes einen Einschnitt erhält. Der Aufhängedraht wird in einem Bügel befestigt, der in einem Scharnier des Bleirohres befestigt ist. Unmittelbar vor dem Hinablassen wird die Watte aus dem Ansatzrohr entfernt und dann geschöpft. Dann kann jenes entweder zugeschmolzen oder mit frischer steriler Watte verschlossen werden. Der obere Wattepropf darf vom Wasser nicht benetzt werden.

2. Verfasser macht auf die Mängel des von B. F i s c h e r verwendeten etwas modifizierten S i g s b e e s c h e n Wasserschöpfapparates und auf den von P o r t i e r und R i c h a r d konstruierten aufmerksam. Für größere und kleinere Meerestiefen verwendet Verf. einen einfachen Apparat: Messingrohr von 250 mm Länge, 2 mm Wanddicke und 20 mm Weite, unten durch Flügelschraube verschlossen. Oben ein Hahn eingeschraubt, der mit einem aus zwei rechtwinklig zueinander stehenden Hebeln bestehenden Schlüssel versehen ist. Alle Gewinde schließen luft- und wasserdicht. Handhabung: Durch 15 Minuten lang in Bunsenbrennerflamme sterilisiert, hierauf wird der Apparat mit zwei Klemmen am Lotdrahte befestigt und hinabgelassen. Ein Fallgewicht aus Blei leitet am Drahte herab und dreht den einen Hebelarm um 90° weiter, das Wasser schießt sofort ins Rohr. Das Herablassen eines 2. Fallgewichtes bringt ähnliches bezüglich des 2. Hebelarmes hervor, wodurch die Schließung erfolgt. Die Probe wird sofort verarbeitet. Die Entnahme des Wassers geschieht durch sterile graduierte Pipetten oder man füllt die Versuchsgläser direkt aus dem umgekehrten Apparat an. Die Vorsichtsmaßregeln werden angegeben. Vor jeder Entnahme ist der Apparat tüchtig zu schütteln. Die Vorzüge des geschilderten Apparates sind: fest ist er und handlich, gründliche und leichte Reinigung und einfache Sterilisation, die Vernickelung wirkt nicht auf die Mikroben, Öffnen und Schließen des Hahnes erfolgt momentan und sicher, Preis 10 Mark. Kann auch für Süßwasser-Untersuchungen verwendet werden. Der erstgenannte vom Verf. konstruierte Apparat leistet dem Hygieniker und Arzte bei Wasserentnahme aus tiefen Brunnen oder unzugänglichen Schächten gute Dienste.

M a t o u s c h e k (Wien).

Reitz, Adolf, Ein Brenner für mikrotechnische Zwecke. (Die Kleinwelt. Jg. 3. 1911/12. p. 95—96.)

Handelt es sich darum, erwärmten Farbstoff (z. B. das Karbolfuchsin) bei der Tuberkelbazillenfärbung des Auswurfes einwirken zu lassen, so

hält man das Präparat über die kleine Flamme eines Bunsenbrenners. Dabei gibt es unangenehme Zwischenfälle. Verf. hat einen Brenneraufsatz anfertigen lassen, der einige Vorteile bietet. Er besteht aus einer zweimal rechtwinklig gebogenen Röhre, die in den Bunsenbrenner eingeschoben wird. Ein kleines Stativ trägt die nach oben und seitlich verschiebbare Pinzette. Hat man z. B. eine einfache Bakterienfärbung vorzunehmen, so klemmt man ein Deckglas in die Pinzette, schiebt diese auf das Brennerstativ, trägt das Präparat mit der Platinnadel auf, läßt es lufttrocken werden, sterilisiert durch seitliches Verschieben der Pinzette in die Flamme, träufelt hierauf die Farbe auf und erwärmt. Nach Färbung des Präparates verschiebt man wieder die Pinzette seitlich, stellt unter das Deckglas eine Schale oder ein Becherglas und gießt zur Entfernung der überschüssigen Farbe Wasser darüber. Der Brenneraufsatz ist stets gut zu reinigen, wenn etwa Farblösung herabträufeln sollte; ein Verlöschen der Flamme ist ausgeschlossen. Gelangt solche Lösung in die Röhre, so wird sie im inneren Fortsatz des wagerechten Röhrenteiles aufgehalten. Bei einem zweiten Modell ist die Pinzette umklippbar.

Matouschek (Wien).

Bakteriologische und gärungsphysiologische etc. Institute, Laboratorien etc.

Wortmann, J., Bericht der Königl. Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. für das Etatsjahr 1910 erstattet von dem Direktor. IV + 236 pp. Berlin (P. Parey) 1911.

Inhaltsreich wie immer, ist auch der neueste Jahresbericht der großen Lehranstalt, so daß nur das für den Leserkreis dieses Blattes wesentlichste herausgegriffen werden kann.

Aus dem technischen Betriebe interessieren Beobachtungen von Weinbauinspektor **Fischer** über die Bekämpfung der *Peronospora*, die für die Praxis manche Winke enthalten. Wertvoll sind auch Untersuchungen über den Aufenthaltsort der Winterpuppen in Draht- und Pfahlanlagen. Im Rheingau finden sich in den Pfahlweinbergen die meisten Puppen in den Ritzen der Pfähle, wo sie besonders schwer abzutöten sind. Ein voller Erfolg ist nur durch Behandlung der Pfähle mit Dampf zu erzielen. An altem Rebholz trifft man dagegen im Rheingau nur in Drahtanlagen zahlreiche Winterpuppen an. Die Untersuchungen, ob an Steinen, Mauern, oder im Erdboden Winterpuppen vorkommen können, erbrachten die Unhaltbarkeit dieser bei vielen Winzern verbreiteten Ansicht.

Ferner wird die Frage zu beantworten gesucht, ob „kleine“ Weine beim Ausschank aus Fässern unter Zuhilfenahme von Kohlensäure gesund bleiben. Das Resultat war: sie bleiben unter den genannten Umständen länger von Kahmhefen frei, als unbehandelte, gehen aber mit der Zeit doch zugrunde und zwar Rotweine langsamer als Weißweine. Der Grund dafür liegt, wie in der Hefereinzuchtstation festgestellt wurde, im höheren Gerbstoffgehalt der Rotweine, der für das Wachstum der Kahmhefen nachteilig ist.

In den folgenden Berichten der wissenschaftlichen Institute teilt Prof. **von der Heide** Untersuchungen über reine Naturweine des Jahres 1909 und über naturreine Moste des Jahres

1910 mit. Dann folgt eine Inhaltsangabe der „Beiträge zur Chemie und Analyse des Weines“, die zusammen mit Baragiola in den Landw. Jahrbüchern 1910 erschienen sind. Wertvoll für Weinanalytiker ist eine zusammenhängende Darstellung der Analyse von Weinaschen, wie sie bisher noch nicht vorlag. Aus dem pflanzenphysiologischen Laboratorium werden von Ritter verschiedene Untersuchungen angeführt, die in diesem Centralblatt veröffentlicht sind. Prof. Krömer berichtet über den Einfluß schwefeliger Säure auf die Gärungserreger des Mostes. Vor allem wird eine eingehende Literaturübersicht zu der Frage geboten, die bei uns allerdings insofern augenblicklich keine praktische Bedeutung hat, als starkes Einschwefeln nach dem Weingesetz gar nicht erlaubt ist. Gärkräftige Hefen erwiesen sich gegen schwefelige Säure viel widerstandsfähiger, als gärschwache. Die Versuche sollen noch weiter geführt werden.

Die mikroskopische Untersuchung der „Masken“ bei Schaumweinen (man versteht darunter Niederschläge, die fest an den Flaschenwänden haften) ergab ruhende oder tote Hefen, teilweise auch kleine Weinstinkristalle, nie aber Bakterien. Da die maskenbildenden Schaumweine ohne Reinhefe vergoren waren, ist es wahrscheinlich, daß in der Anwendung ungeeigneter Hefen die Ursache der Maskenbildung lag.

Der Bericht der pflanzenpathologischen Versuchsanstalt von Prof. Lüstner enthält mehrere Arbeiten, die schon an anderer Stelle veröffentlicht und in diesem Blatte einzeln referiert sind. Einen großen Raum nehmen verständlicherweise die Bekämpfungsversuche gegen den Traubenwickler ein. Als Sommerbekämpfungsmittel wurden mit gutem Erfolge ausprobiert Nikotin Everth, Tabakpulver mit 1 Proz. Nikotingehalt und „Laurina“ ein Seifenpräparat. Bei allen diesen Mitteln war die Sterblichkeitsziffer der Räumchen über 60 Proz. Weniger gut wirkte Nikotin-Schachenmühle, Schweinfurter Grün, „Wurmöl“, Audebartsche Seife, „Kupfertetrapol“, Kalifornische Brühe, „Plantasalus“, Panamarinde und „Rebinol“. Nicht bewährt hat sich Saccharin, „Antisual“ und ein Pulver gegen Heuwurm und Oidium von der Fabrik Laymann & Co. in Brühl-Cöln hergestellt. Als gutes und gleichzeitig sehr billiges Mittel gegen Heu- und Sauerwurm wird vom Verf. Schmierseife empfohlen.

Ein Mottenfangversuch mit Ferment Ortel, einer aus Feigen hergestellten Masse, die in Fliegenfallen ähnlichen Gefäßen im Rebberg aufgestellt wurde war erfolglos. Auch mit gezuckertem Apfelwein, der allerdings erst am 31. Juli in den Rebberg gebracht wurde, ließen sich nur wenig Motten anlocken. Für bedeutungslos werden mit Klebstoff bestrichene Tuchstreifen gehalten, die zum Fang der Motten zwischen den Reben aufgespannt werden sollen; ebenso ist die Mottenfanglampe „Saxonia“ praktisch nicht zu verwerten.

Zur Bekämpfung der Winterpuppen erwies sich im Rheingau das Eingraben der Rebschenkel als erfolglos, dagegen war beim Bedecken der Rebpfähle mit Erde ein geringer Erfolg nachweisbar.

Es werden dann noch Mitteilungen gemacht über die Abtötung der Winterpuppen durch Petroleum, das in die Ritzen der Pfähle einzuträufeln ist, über einen Mottenfächer, über das Aufhängen von geritzten Hölzern als Schlupfwinkel für die Verpuppung in Drahtweinbergen, über die Anlage von Vogelschutzgehölzen, über die Bekämpfung des roten Brenners der Reben in Schlesien durch Stallmistzugabe und über den geringen Wert des Kalkanstriches der Obstbäume gegen Schädlinge.

Aus dem Berichte der Hefereinzuchtstation interessiert eine kurze Mitteilung **Bierbergs** über den Abbau der Säure in Weinen durch Bakterien. **Bierberg** fand mehrere Bakterien-Rassen, die an dem Säureabbau beteiligt sind. Ein Bakterium wurde in Reinkultur gezüchtet und durch Überimpfen in Weine hiermit ein Säureabbau erzielt. Leider degenerieren aber diese Bakterien bei längerer Züchtung und verlieren ihre Fähigkeit die Säure des Weines zu vermindern.

Im technischen Bericht der Rebveredelungsstation finden wir Mitteilungen über den Stand der veredelten und Unterlagsreben und über einen Versuch den Rebschulboden durch Impfen mit Nitragin zu verbessern. Es wurde durch die Impfung eine Steigerung des Ertrages an Seradella und Lupinen erzielt, aber durch Düngung erzielte man eine noch größere Wirkung.

Der wissenschaftliche Bericht enthält in kurzen Zügen den Inhalt einer Arbeit **Schmittthener's** über die ampelographischen Merkmale der Verwendbarkeit der Sorten des Geisenheimer Amerikanerrebensortiments, die in diesem Blatte schon referiert ist. **K. Müller (Augustenberg).**

Simon, J., Bericht über die Arbeiten aus dem bakteriologischen Laboratorium der Königl. Pflanzenphysiolog. Versuchsstation (zu Dresden) für die Jahre 1909 und 1910. (Sächs. landw. Zeitschr. Bd. 60. 1912. p. 16—19.)

Die Arbeiten erstreckten sich vornehmlich auf die weitere Vervollkommnung des Leguminosen-Impfverfahrens. Seit 1910 wird der an der Station erprobte Impfstoff von der Firma **Humann & Teisler** in Dohna, Bez. Dresden, in Form von Erdkulturen unter der Bezeichnung „Azotogen“ in den Handel gebracht. Zusatz von Calciumphosphat zu den Kulturen wirkte recht günstig. Bei vergleichenden Prüfungen von Azotogen, Nitragin und Nitrobacterine in Feldversuchen erwies sich das Azotogen stets überlegen. In Nitrobacterine konnten nie, weder im Präparat selbst, noch in den daraus nach Vorschrift bereiteten Lösungen Knöllchenbakterien aufgefunden werden. Das (flüssige) Nitragin zeigte starke Pilzwucherung und Zersetzung, ebenso enthielten die von der Nitragin-Zentrale gelieferten Agarkulturen viel Pilze und diverse Bakterien. Es ist scharf zu unterscheiden zwischen dem (gut wirkenden, nicht im Handel befindlichen) Nitragin **Hiltner's** und dem (unreinen, wenig wirksamen, im Handel allein erhältlichen) Nitragin **A. Kühn's**. Nach den Anfang 1910 geltenden Preisen stellten sich die Kosten der Leguminosen-Impfung pro ha wie folgt:

Azotogen	Nitrobacterine	Nitragin		Farmogerm	Nitroculture
		Inland	Kolonien		
4,— ₰	5,80 ₰	7,50—15 ₰	11—22 ₰	21,25 ₰	40 ₰

Starke Kalkung der Serradella erwies sich für Entwicklung und Impferfolg (im Topfversuch) nicht nachteilig. Von einer versuchsweise unternommenen Bekämpfung des Hederichs in Serradella mittels Eisenvitriol mußte wegen zu starker Schädigung der Serradella Abstand genommen werden.

Löhnis (Leipzig).

Stebler, F. G., 33. Jahresbericht der Schweizerischen Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt in Zürich 1911. B. Versuchswesen. Zürich 1911. p. 70—90.

1. Gegen Schnecken: zweimaliges Ausstreuen von Ätzkalk und Ködern mit Runkeln und Kartoffeln.

2. Gegen Mäuse: Auslegen von Rüben mit Saccharin-Strychninbutter, der Fang mit Fallen, das Auslegen von Petrollappen in die Gänge haben sich gut bewährt.

3. Gegen Drahtwürmer, Fritfliege und Kleeteufel kämpfte man leider vergebens.

4. Studien über die Ausbreitung der diversen Flugjahre der Maikäfer in den deutschen Anteilen der Schweiz. M a t o u s c h e k (Wien).

Neue Literatur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. OTTO HAMANN,

Oberbibliothekar der Kgl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines, Lehrbücher usw.

Macé, E., *Traité pratique de bactériologie*. 6e édition. (T. 1. Paris, Baillière et fils 1911. 8°. 284 Fig. 18 *M.*)

Roux, G., et **Rochaix, A.**, *Précis de Microbie et de technique bactérioscopique*. 2e édition. Paris 1911. 614 p. 127 Fig. 8°.)

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

Hesse, Erich, Weitere Studien über den Bakteriennachweis mit dem Berkefeldfilter. (Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskr. Bd. 70. 1911. H. 2. p. 311—320.)

West, Francis D., Sampling water for bacteriological tests. (Engineering Record. Vol. 64. 1911. N. 22. p. 626—627. 1 Fig.)

Systematik, Morphologie.

Aulmann, Gg., u. **W. La Baume**, Die Schädlinge des Kaffees. (III, 98 S. m. 62 Fig.) 1911. *M.* 2.40. Berlin, R. Friedländer u. Sohn. [Aus: Die Fauna der deutschen Kolonien, hrsg. v. Zool. Museum in Berlin. V. Reihe: Die Schädlinge d. Kulturpflanzen. 2. Heft.]

Baccarini, P., Intorno ad alcune forme di Aspergilli. (Bull. soc. bot. Ital. 1911. p. 47—85.)

Bainier, G., et **Sartory, A.**, Etude d'une espèce nouvelle de *Stérigma tocytis*, St. flavipes (n. sp.). Bull. soc. bot. France. 27. 1911. p. 90—97. *M.* Fig.)

—, —, Etudes biologiques et morphologiques de certaines *Aspergillus*. (Bull. soc. bot. France. 27. 1911. p. 98—104. 1 Taf.)

Ferdinandsen, C., og **Winge, Ø.**, Studier over en hidtil upaagtet, almindelig dansk Bægersvamp, *Sclerotinia scirpicola* Rehm. Biol. Arbejder tilegnede Eng. Warming Waars fodselsdag. (København 1911. p. 281—298. 7 Fig.)

Fuchs, J., Beitrag zur Kenntnis des *Lolium* pilzes. (Hedwigia. Bd. 51. 1911. H. 5. p. 221—239.)

Goodey, T., A contribution to our knowledge of the Protozoon of the soil. (Proc. Royal Soc. Ser. B. Vol. 84. 1911. Biol. sc. N. B. 570. p. 165—180. 1 Taf.)

Heller, K. M., Ein borkenähnlicher Rüsselkäfer. (Deutsche entomol. Bibl. Jg. 2. 1911. N. 10. p. 79—80. 1 Fig.)

Jaap, O., Cocciden-Sammlung. Ser. 8. Hamburg 1911. 13 getrocknete Arten auf den von ihnen bewohnten Pflanzen. 7,50 *M.*)

Trédl, R., und **Kleine, R.**, Übersicht über die Gesamtliteratur der Borkenkäfer vom Jahre 1758—1910. (Berlin. Entomol. Blätter. 1911. 45 p. 8°. 3 *M.*)

Biologie.

Alsberg, C. L., and **Black, O. F.**, Biological and toxicological studies upon *Penicillium puberulum* Bainier. (Proc. Soc. for exper. biol. a. med. 45 Meet. Columbia Univ. New York. Vol. 9. 1911. N. 1. p. 6.)

Berliner, Ernst, Einige Beobachtungen über Lebensweise und Fortpflanzung von *Habrobracon hebetor* Say, dem Schädling der Mehlmotte. (Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen. Jg. 3. 1911. N. 11. p. 245—248.)

- Bürgers, Schermann und Schreiber, F.**, Über Auflösungserscheinungen von Bakterien. 1. Mitt. (Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskr. Bd. 70. 1911. H. 1. p. 119—134.)
- Cavers, F.**, Ambrosia fungi. (Knowledge. 8. 1911. p. 148.)
- Dangeard, P. A.**, Sur les Sulfuraires. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 153. 1911. N. 20. p. 963—964.)
- Goupil, R.**, Recherches sur l'Amylomyces Rouxii. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 153. 1911. N. 23. p. 1172—1174.)
- Griffon, Ed., et Maublanc, A.**, Notes de Pathologie végétale. (Bull. Soc. mycol. France. 27. 1911. p. 47. 67. 3 Fig.)
- Jaap, O.**, Zoocécidien-Sammlung. (Ser. 3 und 4. N. 51—100. Hamburg 1911. 4°. Jede Serie 12 *M.*)
- Iwanoff, Leonid**, Über die Wirkung des Sauerstoffs auf die alkoholische Gärung der Erbsensamen. Ber. d. dtshn. bot. Ges. Bd. 29. 1911. H. 9. p. 622—629.)
- Kulka, W.**, Über die Bildung phosphorhaltiger Gase bei Fäulnis. (Centralbl. f. Bakt. Abt. 1. Orig. Bd. 61. 1911. H. 4—5. p. 336—344. 2 Fig.)
- Lebedeff, Alexandre**, Sur le mécanisme de la fermentation alcoolique. (Ann. de l'inst. Pasteur. Année 25. 1911. N. 11. p. 847—857.)
- Lerou, Jean**, La sélection et la préparation industrielles des levures. (Rev. de viticult. Anné 18. 1911. N. 940. p. 699—700.)
- Lindinger, Leonhard**, Beobachtungen an Schädlingen in: Reisestudien auf Tenerifa über einige Pflanzen d. Kanar. Inseln . . . (Abhandl. d. Hamburg. Kolonialinstituts. Bd. 6.)
- Lindner, P., und Csiser, Stefan**, Der Alkohol ein mehr oder weniger ausgezeichneter Nährstoff für verschiedene Pilze. (Wochenschr. f. Brauereien. Jg. 29. 1912. N. 1. p. 1—6. 4 Fig.)
- Maranne, Js.**, Bibliographie des Urédinées. (Bull. Géogr. bot. 21. 1911. p. 81—100.)
- Marchal, Paul**, Observations biologiques sur l'Eudémis. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. N. 940. p. 690—695.)
- , Observations biologiques sur l'Eudémis. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. N. 941. p. 721—724.)
- Neuberg, C., und Karczag, L.**, Über zuckerfreie Hefegärungen. 3—5. Biochem. Zeitschr. Bd. 36. 1911. H. 1. p. 60—67; p. 68—75; p. 76—81.)
- Osterwalder, A.**, Über eine neue auf kranken Himbeerwurzeln vorkommende Nectria und die dazu gehörige Fusarium-Generation. (Ber. d. dtshn. bot. Ges. Bd. 29. 1911. H. 9. p. 611—622. 1 Taf.)
- Sauton, B.**, Le fer est-il indispensable à la formation des spores de l'*Aspergillus niger*? (Compt. rend. Soc. biol. T. 71. 1911. N. 35. p. 589—590.)
- Stoklasa, Julius**, Über die biologische Absorption der Böden. (Chemiker-Zeitg. Jg. 35. 1911. N. 154. p. 1425—1427.)
- Strohmeyer**, Beitrag zur Biologie der Platypodiden Deutsch Ost-Afrikas. (Dtsche. entomol. Nat.-Bibliothek. Jg. 2. 1911. N. 23. p. 182.)
- Uhlenhaut, H.**, Über die Spaltung von Amygdalin durch Schimmelpilze. (Ann. Mycol. Vol. 9. 1911. N. 6. p. 567—621.)
- Westerdyk, Joh.**, Untersuchungen über *Sclerotinia libertiana* Fuckel als Pflanzenparasit. (Mededeel. Phytopath. Laborat. „Witte Commelin Scholten“. 2. 1911. 26 p. 2 Fig.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Luft, Wasser, Boden.

- Gotschlich, E., und Bitter, H.**, Kontrolle der Trinkwasserversorgung Alexandriens (Jawell-Schnellfilteranlage) in den Jahren 1907—1910. (Gesundheits-Ingenieur. Jg. 34. 1911. N. 43. p. 794—796.)
- Massi, Ulisse**, Di un'analisi microscopica, batteriologica e chimica di un campione di acqua die sorgente prelevato il 21 luglio 1893. (Riv. d'igiene e sanità pubbl. Anno 22. 1911. N. 21. p. 644—646.)
- Müller, Paul Th.**, Über den Bakteriengehalt des in Apotheken erhältlichen destillierten Wassers. (München. med. Wchenschr. Jg. 58. 1911. N. 51. p. 2739—2740.)
- Schwarz, L., und Aumann**, Über Trinkwasserbehandlung mit ultravioletten Strahlen. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskr. Bd. 69. 1911. H. 1. p. 1—16.)
- Stadlinger**, Einwandfreies Trinkwasser. (Schweizer Bl. f. Gesundhpfl. Jg. 26. 1911. N. 23. p. 359—363.)
- Stoklasa, Julius**, Methoden zur Bestimmung der Atmungsintensität der Bakterien im Boden. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswes. in Österreich. Jg. 14. H. 11. p. 1243—1279. Mit 2 Taf.)

Milch, Molkerei.

- Burri, und Kürsteiner, J.**, Über den Einfluß der Verwendung verschiedener Reinkulturmengen bei der Labbereitung. (Molkerei-Zeitg. Berlin 1911. No. 52. p. 613. Dass. nach Schweiz. Milchzeitg. 1911. No. 76.)
- Fischer, K., und Gruenert, O.**, Über den Einfluß einiger Konservierungsmittel auf Haltbarkeit und Zusammensetzung von Butter und Margarine. (Zeitschr. f. d. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel. 1911. Bd. 22. H. 10. S. 553—582.)
- Rühm, G.**, Die chemischen und bakteriologischen Untersuchungsmethoden der Milch. 2. Teil. (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milch-Hyg. Jg. 22. 1911. H. 3. p. 89—92.)
- Sobbe, von.**, Über das Milchkonservierungsmittel Soldona. (Chemiker-Zeitg. Jg. 35. 1911. N. 145. p. 1344.)
- Weigmann und Wolff, A.**, Weitere bakteriologische Untersuchungen aus der milchwirtschaftlichen Praxis. (Milchwirtsch. Centralbl. Jg. 41. 1912. H. 1. p. 2—6.)

Wein, Weinbereitung.

- Laborde, J.**, A propos de la pasteurisation. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. N. 939. p. 675—676.)

Bier, Bierbereitung.

- Lindner, P.**, Weitere Gärversuche mit verschiedenen Hefe- und Zuckerarten. (Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 28. 1911. N. 50. p. 612—613.)
- Pankrath, Otto.**, Über die Bildung des vergärbaren Extraktes bei den Dekoktionsverfahren. (Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 28. 1911. N. 58. p. 601—604.)
- Petit, P.**, Hefe und Azidität. (Brasserie et Malterie 1911.)
- Prior, E.**, Das Nathansche Gärverfahren und das Jungbouquet des Bieres. (Allg. Zeitschr. f. Bierbr. u. Malzfabrik. Jg. 39. 1911. N. 51. p. 591—594.)
- Will, H.**, Die Sterilisierung von Wasser zur Reinigung in der Brauerei. (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen. N. F. Jg. 34. 1911. N. 48. p. 617—622. 11 Fig. N. 49. p. 629—634.)

Fleisch.

- Flottes.** Etude sur la conservation des viantes et principalement sur l'emploi de certains antiseptiques dérivés de l'acide sulfureux. (Thèse d'Alger 1911. 8°.)

Andere Nahrungsmittel.

- Gaujoux, E.**, A propos du pain et des patisseries. (Rev. d'hyg. et de police Sanit. T. 33. 1911. N. 12. p. 1176—1180.)
- Kühl, Hugo.**, Die Probe von Watkins zur Feststellung der Erreger des Schleimigwerdens des Brotes. (Chemiker-Ztg. Jg. 35. 1911. N. 143. p. 1321—1322.)
- Naumann, Carl.**, Die zur Konservierung von Nahrungs- und Genußmitteln verwendeten chemischen Verbindungen. (Berlin, Dtschr. Verl. f. Volkswohlfahrt 1911. 16. p. 8. —, 60 K.)
- Neumann, M. P., und Knischewsky, P.**, Über das Fadenziehen des Brotes (Schluß). (Zeitschr. f. d. ges. Getreidewesen. Jg. 3. 1911. No. 11. p. 242—245.)

Wohnungen, Abfallstoffe, Desinfektion usw.

- Aerobic and anaerobic decomposition of sewage. A discussion of the true nature of fermentation and putrefaction from advance sheets of a work on sewage disposal by George W. Fuller. (Engineering Record. Vol. 64. 1911. No. 19. p. 527—530.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.**Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.**

- Bancroft, Keith.** Brown root disease of Para Rubber (*Hymenochaete noxia* Berk.) (Agric. Bull. Straits federat. Malay States. 10. 1911. p. 106—108.)
- , A disease of seedlings of *Palagium oblongifolium* (*Laestadia palaquii* n. sp.) (Agric. Bull. Straits federat. Malay States. 10. 1911. p. 108—110.)
- , A thread-blight on Para Rubber, Camphor etc. (Agric. Bull. Straits federat. Malay States. 10. 1911. p. 110—114.)
- Bellair, Georges.** L'Acarien des Salvias. (Rev. horticult. 83. 1911. p. 230—231.)
- Brooks, F. T.**, An uncommon disease of plum trees. (Garden. Chron. 49. 1911. p. 374.)

- Cook, Melville, Thurston and Taubenhaus, J. J.**, The relation of parasitic fungi to the contents of the cells of the host plants. (Delaware College Agric. exp. Stat. Bull. No. 91. 1911. 77. p. 43 Fig.)
- Cotte, Jules**, Remarques au sujet des Zoocécidies et de leur origine. (Compt. rend. Soc. Biol. T. 71. 1911. No. 37. p. 737—739.)
- , Origine automophytique d'un grand nombre de prétendues Zoocécidies. (Compt. rend. Soc. Biol. T. 71. 1911. No. 37. p. 739—741.)
- Edgerton, C. W.**, Two new fig diseases. (Phytopathology. Vol. 1. 1911. p. 12—17. 1 Taf.)
- Fron, G.**, Maladie du Pinus strobus déterminée par *Lophodermium brachysporum* Rostrop. (Bull. Soc. Mycol. France. 27. 1911. p. 44—46. 1 Fig.)
- Grosser, W.**, Beschädigungen und Krankheiten der Kulturgewächse Schlesiens im Jahre 1909. (Zoolog. bot. Sektion. 88. Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur 1910. Bd. 1. p. 14—18.)
- Gutzeit, Ernst**, Monströse Runkelrüben und Wanderung resp. Speicherung des Rohrzuckers. (Mit 3 Abbildungen.) (Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- und Landw., 1911. H. 11. p. 481—507.)
- Ihering, Hermann, von**, Über südbrasilianische Schädlinge der Feige. (Dtsche. entomol. Bibl. Jg. 2. 1911. No. 3. p. 20—21.)
- Johnson, Edw.**, Floret sterility of wheats in the Southwest. (Phytopathology. 1. 1911. p. 18—27.)
- Jones, P. R., and Horton, J. R.**, The Orange Thrips: a report of progress for the years 1909 and 1910. (U. S. Depart. Agric. Bur. of entomol. Bull. No. 99. Pt. 1. Washington 1911. 16 p. 3 Taf.)
- Legault, A.**, Maladies cryptogamiques des plantes agricoles. (Lille, Bigot frères. 1911. 82 p. 8^o.)
- Lendner, Alf.**, Une maladie des tulipes. (Bull. Soc. Bot. Genève. Sér. 2. T. 3. 1911. p. 123—124.)
- Manus, Th. E.**, Black-leg or Phoma with wilt of cabbage. A new trouble to the United States caused by *Phoma oleracea* Sacc. (Phytopathology. Vol. 1. 1911. p. 28—31. 2 Taf.)
- Marlatt, C. L.**, The periodical Cicada in 1911. (U. St. Dep. Agric. Bur. of entomol. Circ. No. 132. 1911. 6 pp. 11 Fig.)
- Mejer, Josef**, Beobachtungen über das Auftreten des *Fusikladiums* an unseren Obstbäumen. (Der prakt. Ratgeber im Obst- und Gartenbau. 1911. No. 50. p. 465—466.)
- Müller-Thurgau, H.**, Schutz der Rebe gegen die Ansteckung durch *Plasmopara* (*Peronospora*) *viticola*. (Der Weinbau. Jg. 11. 1912. No. 1. p. 9—12.)
- Orsi, Alois**, Krankheiten und tierische Schädlinge an Obstbäumen und deren Bekämpfung. (Mitt. a. d. Ver. d. Naturf. in Reichenberg. Jg. 40. 1911. p. 5—11. 1 Taf.)
- P.**, Black spot in roses. (The Garden. 75. 1911. p. 282.)
- Pethybridge, G. H.**, Considerations and experiments on the supposed infection of the potato crop with the blight fungus (*Phytophthora infestans*) by means of Mycelium derived directly from the planted tubers. (Proc. R. Soc. Dublin 1911. 16 pp.)
- Pethybridge, G. H., and Murphy, P. A.**, A bacterial disease of the potato plant in Ireland. (Proc. R. Irish Acad. 29 Bd. 1911. p. 1—37. 3 Taf.)
- Ridley, H. N.**, The chief diseases of Para Rubber in Malaga and Ceylon. (Agric. Bull. Straits federat. Malay States. 10. 1911. p. 141—143.)
- Scalia, G.**, Nuova specie di Eriofide sul *Cyclamen neapolitanum* Ten. *Phyllocoptes trotteri* Scalia. (Marcellia 10. 1911. p. 62—64.)
- Scott, W. M.**, A new fruit spot of apple. (Phytopathology. 1. 1911. p. 32—34.)
- Schmitthenner, F.**, Die Ursachen der Reblausfestigkeit amerikanischer Reben. (Weinbau- und Weinhandel. Jg. 30. 1912. No. 1. p. 1—2.)
- Schnegg, Hans**, Eine neue Wurzelerkrankung des Grünmalzes. (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen. Jg. 35. 1912. No. 1. p. 4—7; No. 2. p. 13—15.)
- Schorstein, J.**, Die Krankheiten des Holzes. (Österr. Forst- und Jagdztg. Jg. 28. 1910. p. 281.)
- Schwangart**, Wissenschaftliche Arbeiten über Rebenschädlinge. (Mitt. d. Dtsch. Weinbau-Ver. Jg. 7. 1912. No. 1. p. 17—18.)
- Selby, A. D.**, The blister rust of white pine (*Peridermium Strobi* Klebahn) found in Ohio. (Ohio Naturalist. 11. 1911. p. 285—286.)
- South, F. W.**, Fungoid diseases. Part 1 in Rep. of the prevalence of some pests and diseases in the West Indies for 1909—1910. (West Indian Bull. 11. 1911. p. 73—85.)
- , Fungus diseases of ground nuts in the West Indies. (West Indian Bull. 11. 1911. p. 157—160.)

- Trinchieri, G.**, A proposito dell'oidio della quercia in Italia. (Riv. forestale ital. l'Alpe. 9. 1911. p. 3—6.)
- Vogl, Jos.**, Die Kiefern-Schütte. (Forstwissenschaftl. Cblt. 1911. Heft 12. p. 621—632.)
- Wolf, Fred. A.**, A disease of the cultivated fig, *Ficus carica* L. (Ann. Mycol. Vol. 9. 1911. No. 6. p. 622—624. 1 T.)
- Zacher, Friedrich**, Schmetterlinge und Käfer als Schädlinge des Obstbaues. (88. Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur ([Obst- u. Gartenbau-Sektion]. 1910. Bd. 1. p. 8—17.)
- Zimmermann, H.**, Über das Massenaufreten namentlich schädigender Insektenformen. (Landw. Annal. d. mecklenburg. Vereins. 1911. No. 48. p. 383; No. 49. p. 389; No. 50. p. 397.)

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien und Parasiten.

Pflanzenschutz.

- Dern**, Organisation der Bekämpfung der Traubenwickler. (Mitt. d. Dtsch. Weinbau-Ver. Jg. 7. 1912. No. 1. p. 1—13.)
- Dolenc, R.**, Ein bewährtes Verfahren, um die Überwinterungspuppen des Heu- und Sauerwurmes zu vernichten. (Allg. Wein-Ztg. Jg. 29. 1912. No. 1. p. 3—4. 2 Fig.)
- Gastine, G.**, Sur l'emploi des saponines pour la préparation des émulsions insecticides et des liqueurs de traitements insecticides et anticryptogamiques. (Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1911, Bd. 152. p. 532.)
- Letzing, Max**, Zur Feldmäuseplage und deren Bekämpfung. (Hannoversche land- u. forstw. Ztg. 1911. No. 48. p. 1056—1058.)
- Lüstner, G.**, Bekämpfungsversuche mit kalifornischer Brühe. (Deutsche Obstbauztg. 1911. H. 5—6. p. 85.)
- Meißner**, Versuche zur Abtötung der Heuwürmer in den Gespinsten mit Rapsöl. (Der Weinbau. Jg. 11. 1912. No. 1. p. 6—7.)
- Müller, C. A.**, Was ist bei Ausführung der Kulturarbeiten zu beachten, um dem Umsichgreifen der Rebenkrankheiten möglichst vorzubeugen und die Bekämpfung derselben zu erleichtern. (Mitt. f. Weinbau u. Kellerwirtschaft. 1911. No. 11. p. 233—237. — 12. p. 253—257.)
- Schenkling, S.**, Ein neues Verfahren zur Vernichtung der Baumwollenschädlinge. (Dtsche. entomol. Nat.-Bibl. Jg. 2. 1911. No. 1. p. 7—8.)
- Schwangert**, Neuere Erfahrungen mit der Bekämpfung der Traubenwickler. (29 pp. 8°. Neustadt a. H. 1911. — D. Meininger. [29 pp.]. — 50 M.)
- Lüstner, G.**, Ergebnisse der Heu- und Sauerwurmbekämpfungsversuche im Jahre 1911. (Weinbau u. Weinhandel [Beilage] 1911. No. 51. p. 581—584.)
- Trabut, L.**, La défense contre les Cochenilles et autres insectes fixés. (Rev. hortic. Algérie. 15. 1911. p. 29—42. p. 101—114. Mit Fig.)

Inhalt.

Referate aus bakteriologischen und gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

- Delbrück, M.**, Das Bier einst und jetzt. p. 321.
- Hayduck, F.**, Weitere Arbeiten der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei auf dem Gebiete der Hefenverwertung, p. 322.
- , und **Anders, G.**, Welchen Einfluß hat die Menge der Hefenaussaat auf die Sproßbildung der Hefe, p. 322.
- Henneberg, W.**, Gärungsbakteriologische Wandtafeln, p. 325.
- Lindner, P.**, Assimilierbarkeit verschiedener Kohlenhydrate durch verschiedene Hefen, p. 325.
- , Alkoholassimilation durch Hefe, p. 325.
- , Der Alkohol, ein mehr oder weniger ausgezeichneter Nährstoff für verschiedene Pilze, p. 325.
- Lindner, P.**, und **Mohr, O.**, Die Vergärbarkeit von Säure-, Bier- und Würzextrinen durch verschiedene Hefen- und Schimmelpilze, p. 324.
- Schönfeld, F.**, Schnellgärungshefen, p. 324.
- , Vergleichende Backversuche mit Bierhefe und Preßhefe, p. 324.
- , und **Hirt, W.**, Das Verhalten der Hefe in der Praxis in Beziehung zu ihren chemischen und physiologischen Eigenschaften, p. 323.
- , und **Krampf**, Die Heranzüchtung der Reinhefe und die Bedeutung des Züchtungsverfahrens für die Beschaffenheit der Hefe, p. 323.
- Völtz, W.**, Über die Verwertung der Trockenhefe im tierischen Organismus, p. 323.
- , und **Baudrexel**, Über die Verwertung der entbitterten Trockenhefe als menschliches Nahrungsmittel, p. 323.

- Windisch, W.**, Über den Einfluß des Waschens der Hefe mit verdünnter Phosphorsäure, p. 321.
 —, und **Klein, J.**, Über das Säuern der Maischen mit *Bacillus Delbrücki*, p. 321.

Referate.

- Abderhalden, Emil**, Biochemisches Handlexikon, p. 327.
Allemann, O., und **Kürsteiner, J.**, Die Ursache einer schwärzlichen Mißfärbung des Emmentaler Käsesteiges, p. 372.
Ayers, S. H., and **Johnson, W. T.**, The bacteriology of commercially pasteurized and raw marked milk, p. 365.
Barber, M. A., The effect of protoplasm of *Nitella* of various chemical substances and microorganisms introduced into the cavity of the living cell, p. 349.
Bertrand, Gabriel et **Javillier, M.**, Influence du Manganèse sur le développement de l'*Aspergillus niger*, p. 340.
Bittmann, Otto, Schwarzwerden von Zelluloseholz, p. 382.
 —, Holzkonservierung, p. 385.
Boehnke, Ernst, Die Beziehungen zwischen Zuckergehalt des Nährbodens und Stickstoffumsatz bei Bakterien, p. 329.
Brainerd, W. K., Bacteria in milk produced under varying conditions, p. 364.
Brick, C., *Zythia resinae* (Fr.) Karst. als unangenehmer Bauholzpilz, p. 383.
Buraczewski, J., **Krauze, L.** und **Krzemecki, A.**, Über Diastase. Vorläufige Mitteilung, p. 342.
Burri, R., und **Schmid, H.**, Die Beeinflussung der sog. Schardinger-Reaktion durch die Kühlung der Milch, p. 370.
Dox, Arthur W., and **Golden, Ross**, Phytase in lower Fungi, p. 344.
Duschetschkin, A., Über die biologische Absorption der Phosphorsäure im Boden, p. 379.
Duysen, F., Die unter dem Namen Hausschwamm zusammengefaßten holzerstörenden Pilze, p. 382.
Ehrlich, Felix, Über die Bildung des Plasmaeiweißes bei Hefen und Schimmelpilzen, p. 333.
 —, und **Jacobsen, A.**, Über die Umwandlung von Aminosäuren in Oxysäuren durch Schimmelpilze, p. 346.
Euler, H., und **Fodor, A.**, Über ein Zwischenprodukt der alkoholischen Gärung, p. 353.
 —, und **Kullberg, S.**, Über die Wirkungsweise der Phosphatase, p. 346.
 —, und **Ohlsen, H.**, Über den Einfluß der Temperatur auf die Wirkung der Phosphatase, p. 346.
Fellenberg, Th. von, Über Invertase und Diastase im Honig, p. 343.
Fettick, O., Milch- und Seifengeschmack, p. 367.
Fischer, K., und **Gruenert, O.**, Über den Einfluß einiger Konservierungsmittel auf Haltbarkeit und Zusammensetzung von Butter und Margarine, p. 372.
Frankland, F. P., Bacteriology of water. This present state, p. 355.
Franzen, H., und **Steppuhn, O.**, Ein Beitrag zur Kenntnis der alkoholischen Gärung, p. 351.
Fred, E. B., The fixation of nitrogen by means of *Bacillus radiclecola* without the presence of a legume, p. 376.
 —, The infection of root-hairs by means of *Bacillus radiclecola*, p. 376.
 —, Effect of fresh and well-rotted manure on plant growth II., p. 377.
Gaillard, Th. A., Contributions à l'étude de l'action bactericide et antimicrobienne des vins et des boissons alcooliques, p. 354.
Gayon, U., Sur l'emploi des levures sélectionnées dans la fermentation des mûts de raisins, p. 353.
Gerlach, Untersuchungen über die Menge und Zusammensetzung der Sickerwässer, p. 361.
Gimingham, C. T., The Formation of Calcium Carbonate in the Soil by Bacteria, p. 379.
Goslings, N., Splitsing van Hippurzuren Zouten door Microben, p. 333.
Guilliermond, A., La sexualité chez les champignons, p. 328.
Hammarsten, O., Über die Darstellung von pepsinarmen und pepsinfreien Chymosinlösungen, p. 245.
Hanne, R., Die Kochpasteurisierung von Kindermilch im Hamburger Milchpasteur p. 370.
Hansen, P., Sewage disposal at Ohio state tuberculosis hospital, p. 363.
Harding, H. A., Publicity and payment based on quality as factors in improving a city milk supply, p. 367.
 —, **Wilson, J. K.**, and **Smith, G. A.**, The modern milk pail, p. 365.
Havelik, Karl, Der Hausschwamm in der Natur, p. 382.
Helbig, Maximilian, Einwirkung von Kalk auf Tannentrockentorf, p. 381.
Herzog, R. O., und **Meier, A.**, Zur Kenntnis der Oxydasewirkung. II., p. 344.
 —, und **Polotzky, A.**, Zur Kenntnis der Oxydaseeinwirkung. I., p. 344.
 —, und **Saladin, O.**, Über Veränderungen der fermentativen Eigenschaften, welche die Hefegallen bei der Abtötung mit Aceton erleiden, p. 351.
Hilgermann, R., Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit der Sucofilter, p. 361.
Jalander, W., Zur Kenntnis der Ricinusalipase, p. 344.
Jegorow, M. A., Verschiedene Stallmistarten als Phosphorsäurequellen, p. 380.
Issatschenko, B., Erforschung des bakte-

- riellen Leuchtens des Chironomus (Diptera), p. 335.
- Issatschenko, B., und Rostowzew, S.,** Denitrifizierende Bakterien aus dem Schwarzen Meere, p. 363.
- Iwanoff, L.,** Über die sogenannte Atmung der zerriebenen Samen, p. 348.
- , Über die Wirkung des Sauerstoffs auf die alkoholische Gärung der Erbsensamen, p. 353.
- Iwanoff, N.,** Die Wirkung der nützlichen und schädlichen Stimulatoren auf die Atmung der lebenden und abgetöteten Pflanzen, p. 347.
- Kaserer, H.,** Die Rolle des Humus in der Ackererde, p. 381.
- Kato, K.,** Über Fermente in Bambusschößlingen, p. 342.
- Kellerman and Allen,** Bacteriological Studies of the soils of the Truckee-Carson Irrigation Project, p. 374.
- Kiesel, A.,** Über den fermentativen Abbau des Arginins in Pflanzen, p. 345.
- Kreidl, A., und Lenk, E.,** Das Verhalten steriler und gekochter Milch zu Lab und Säure, p. 369.
- Kruse, W.,** Allgemeine Mikrobiologie. Die Lehre vom Stoff- und Kraftwechsel der Kleinwesen, p. 326.
- Lang, H. K.,** Der Sauerstoffgehalt der natürlichen Wasser in Würzburg und Umgebung, p. 355.
- Larsen, L. D.,** Diseases of the pine apple, p. 387.
- Larsen, G., and White, W.,** Milk powder starters in creameries, p. 371.
- Laza, O.,** La désinfection dans la laiterie par la voie sèche, p. 371.
- Leoncini, Cr.,** Azione del biossido di manganese nella vinificazione in rapporto all'acido tartarico, p. 353.
- Letzing, M.,** Zur Sauerfutter-Bereitung, p. 363.
- Lind, J.,** Übersicht über die Krankheiten der Gartenpflanzen im Jahre 1911 [dänisch], p. 386.
- Lintner, J., und Liebig, J.,** Über die Reduktion des Furfurols durch Hefe bei der alkoholischen Gärung, p. 353.
- Loew, O.,** Über die physiologische Rolle der Calciumsalze, p. 378.
- , The biological antagonism between calcium and magnesium, p. 378.
- London, E. S., und Schittenhelm, A.,** Verdauung und Resorption von Nukleinsäure im Magendarmkanal. I. Mitteilung, p. 345.
- Markoff, J.,** Untersuchungen über die Gärungsprozesse bei der Verdauung der Wiederkäuer, p. 347.
- Marpmann, G.,** Über das Verhalten verschiedener Holzpilze, der Trockenfäule und der Naßfäule gegen neuere Konservierungs- und Desinfektionsmittel und über die Wirkung eines neuen, von den „Architekten Reichel & Kühn in Leipzig“ verwendeten Präparates, p. 385.
- Mc. Cormick, Florence A.,** Homothallic Conjugation in Rhizopus, p. 351.
- Meyer, K.,** Zur Kenntnis der Bakterienproteasen, p. 343.
- Moreau, F.,** Première note sur les Mucorinées, p. 339.
- Nankivell, A. T.,** The sand filtration and purification of chalk waters, p. 361.
- Naumann, Carl W.,** Epicoccum purpurascens und die Bedingungen für seine Pigmentbildung, p. 337.
- Neuberg, C., und Karczag, L.,** Über zuckerfreie Hefegärungen III, p. 352.
- , —, Über zuckerfreie Hefegärungen. IV. Carboxylase, ein neues Enzym der Hefe, p. 352.
- , —, Über zuckerfreie Hefegärungen. VI. p. 352.
- Owen, W. L.,** The bacterial deterioration of sugars, p. 373.
- Palladin, W., Hübner, E., und Korsakow, M.,** Über die Wirkung von Methylblau auf die Atmung und die alkoholische Gärung lebender und abgetöteter Pflanzen, p. 348.
- Parlandt, D.,** Über einige denitrifizierende Bakterien aus dem Baltischen Meere, p. 376.
- Philippe, E.,** Beiträge zur Frage der Verwendbarkeit der neueren Milchprüfungsmethoden, p. 365.
- Ravenna, C., e Pighini, G.,** Sul metabolismo delle muffe. Ricerche su l'Aspergillus fumigatus, p. 339.
- Reinhardt, R., und Seibold, E.,** Zur Diagnose des Frischmilchenseins der Kühe mit Hilfe der Schardingerschen Reaktion, p. 371.
- Reitz, Adolf,** Bacterium coli. Eine Einleitung zu Versuchen über Düngerbakterien, p. 377.
- Remisch, Franz,** Die Hopfenblattlaus „Aphis humuli Schr.“, p. 387.
- Remy, Th.,** Eignen sich feingemahlene Rohphosphate als Ersatz für Thomasmehl?, p. 377.
- Ritter, G. E.,** Ammoniak und Nitrate als Stickstoffquelle für Schimmelpilze, p. 339.
- Rochaix, A., et Dufourt, A.,** Contribution à l'étude des urobactéries, p. 374.
- Rona, P., und Michaelis, L.,** Über Ester- und Fettsäure im Blute und im Serum, p. 346.
- Roussy, A.,** Sur la vie des champignons dans les acides gras, p. 338.
- Rumbold, Caroline,** Über die Einwirkung des Säure- und Alkaligehaltes des Nährbodens auf das Wachstum der holzzersetzenden und holzvertärenden Pilze; mit einer Erörterung über die systematischen Beziehungen zwischen Ceratostomella und Graphium, p. 384.

- Saito, K.**, Technisch wichtige ostasiatische Pilze, p. 350.
- Schorstein, Josef**, Pilze an Kiefernswellen, p. 384.
- , Wirkt Kalkwasser holzkonservierend? p. 385.
- Serkowski, S.**, und **Tomczak, P.**, Über den Einfluß des Kochsalzes auf die Bakterien der Fleischvergiftung, p. 373.
- Smith, Erwin F.**, Das Verhalten von Mikroorganismen gegen niedere Temperaturen, p. 335.
- Spät, Wilh.**, Über die Zersetzungsfähigkeit der Bakterien im Wasser, p. 356.
- Stahel, Gerold**, Stickstoffbindung durch Pilze bei gleichzeitiger Ernährung mit gebundenem Stickstoff, p. 331.
- Starkenatius, E.**, Über die Unabhängigkeit der Diastasewirkung von den Lipoiden, p. 342.
- Sumstine, David Ross**, Studies in North American Hyphomycetes. I., p. 338.
- Tanaka, T.**, Zur Kenntnis der Milzenzyme, p. 368.
- Tartler, G.**, Streptokokken in der Milch, p. 368.
- Thum, Emil**, Über das Leuchten pflanzlicher Organismen, p. 335.
- Tillmans, J.**, Über den Salpetersäuregehalt von naturreinen Weinen, p. 354.
- Van Eck, J. J.**, Über das Verhalten der Kuhmilchperoxydase beim Erhitzen, p. 368.
- Waite, H. H.**, and **Squires, D. H.**, A comparative study of the bacterial content of soils from fields of corn and alfalfa, p. 375.
- Wehmer, C.**, Notiz über Rhizopus-Arten, p. 351.
- , Gutachten aus dem Gebiete der angewandten Botanik. Hausschwamm-Gutachten, p. 383.
- , Die Natur der lichtbrechenden Tröpfchen in den Sporen des Hausschwamms, p. 383.
- Weir, James R.**, Benötigt der Pilz Coprinus Kalksalze zu seinen physiologischen Funktionen?, p. 341.
- , Untersuchungen über die Gattung Coprinus, p. 341.
- Weitlaner, Franz**, Weiteres vom Johanniskäferchenlicht und vom Organismenleuchten überhaupt mit einzelnen allgemeinen Reflexionen, p. 336.
- Westling, R.**, Über die grünen Spezies der Gattung Penicillium, p. 340.
- Winkler, W.**, Verbesserung der Rübenschnitte-Säuerung durch Verwendung eigener Kulturen von Säuerungsbakterien, p. 364.
- Winslow, C. E. A.**, The field for water disinfection from a sanitary standpoint, p. 360.
- Wolfmann, J.**, Feuchtigkeit und Schwamm-entwicklung in Wohngebäuden, p. 382.
- Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.**
- Bertel, Rudolf**, Ein einfacher Apparat zur Wasserentnahme aus beliebigen Meerestiefen für bakteriologische Untersuchungen, p. 389.
- Nieuwenhuis, A. W.**, Eine Methode zum Erziehen von Mikroorganismen aus einer Zelle [holländisch], p. 388.
- Reitz, Adolf**, Ein Brenner für mikrotechnische Zwecke, p. 389.
- Bakteriologische und gärungsphysiologische etc. Institute, Laboratorien etc.**
- Simon, J.**, Bericht über die Arbeiten aus dem bakteriologischen Laboratorium der Königl. Pflanzenphysiolog. Versuchstation zu (Dresden) für die Jahre 1909 und 1910, p. 392.
- Stebler, F. G.**, 33. Jahresbericht der Schweizerischen Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt in Zürich 1911. B. Versuchswesen, p. 392.
- Wortmann, J.**, Bericht der Königl. Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. für das Etatsjahr 1910 erstattet von dem Direktor, p. 390.
- Neue Literatur**, p. 393.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 28. Februar 1912.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Studien über die Bakterienflora des Brinsen- oder Liptauer Käses.

[Mitteilung aus der Versuchsstation f. Milchwirtschaft zu Magyarovár, Ung.]

Von O. Gratz (Referent) und L. Rácz, Magyarovár.

Der Brinsen-, Brimsen- oder Liptauer-Käse wird aus Schafmilch, die heutzutage aber häufig mit Kuhmilch gemischt wird, auf folgende, wohl recht primitive Weise bereitet: Der Schäfer (bacsó) labt die frischgemolkene oder bei offenem Feuer etwas erwärmte Milch mit selbstzubereitetem Lab. Die auf Vorrat gehaltenen jungen Lämmer- oder seltener Kälbermagen dienen ihm zur Labbereitung, indem er den trockenen Magen in einige Stücke zerlegt, Wasser auf diese gießt und einige Löffel Weinessig dazugibt. Nach 24 Stunden wird der Labauszug durch ein Tuch geseiht und das Lab ist fertig. — Nach 20—30 Minuten soll die Milch geronnen sein, und ist dies geschehen, so wird sie mittels eines dünnen Holzstabes oder messerförmigen Holzes zerkleinert bis zur Hirsekorngröße. — Nun ballt der „bacsó“ den Bruch, mit beiden Händen langsam an die Wand des Kessels drückend und ihn zugleich kugelförmig formend, zusammen, trennt ihn also von der Molke. Dann kommt der kugelförmige Käse (gomolya) in ein Käsetuch, das an den vier Enden zusammengeknüpft aufgehängt wird, damit die noch zurückgebliebene Molke abfließen kann, was nach 24—48 Stunden gewöhnlich geschehen ist. Jetzt wird der Käse auf Regale getan, die meist im Hintergrunde der Hütte angebracht sind, und verbleibt hier ohne jede Behandlung bis zu der Zeit, wo der Hirt die Käse aus den Bergen zu den im Tale wohnenden „Käsefabrikanten“ bringt, denn heute werden die Käse fast ausschließlich von solchen zu Brinse verarbeitet.

Der „Käsefabrikant“ erhält die Rohware, den Schafkäse, vom Hirten zumeist am Schlusse einer jeden Woche. Es befinden sich unter denselben also ältere und frische, unreife Käse, so daß der Käse vor der Verarbeitung meist zuerst noch einer Reifung unterliegen muß. Zu diesem Zwecke werden die Käse in großen Bottichen aufeinandergehäuft und hier von Zeit zu Zeit umgelegt, die zu unterst liegenden kommen nach oben und umgekehrt. Einige Fabrikanten halten die Käse während dieser Zeit unter gelindem Druck, da sie die Erfahrung gelehrt hat, daß sie auf diese Weise ein besseres und vor allem haltbareres Produkt bekommen¹⁾. Am 10. Tage nach der Bereitung ist der Schafkäse zumeist „reif“ zur weiteren Verarbeitung, die in der Entfernung der Rinde und dem Zermahlen des Teiges besteht.

Die Rinde des Käses ist natürlicherweise nicht sehr dick, meist auch recht unrein. Von Arbeitern wird die Rinde entfernt und gesammelt, denn aus ihr wird durch Zermahlen der minderwertige, scharf schmeckende sogenannte Rindelkäse (Korkovicza) bereitet. Offenbar rührt der scharfe,

¹⁾ Offenbar fließt durch den Druck mehr Molke aus den Käsen ab und der geringere Gehalt an Wasser läßt die Gärung gewiß weniger stürmisch verlaufen.

oft an Roquefort erinnernde Geschmack des Rindelkäses von der stärkeren Zersetzung der Fett- und Eiweißstoffe, die nach unseren Untersuchungen hauptsächlich durch die auf der Oberfläche des Käses reichlich wuchernden *Oidium*, *Penicillium* und Hefepilze bewerkstelligt wird, her.

Das Innere des Käses wird zerstückelt, gesalzt (3 Proz.) und wird nun einmal oder nach Bedarf auch wiederholt zwischen zwei gegeneinanderlaufenden Walzen zermahlt. Damit ist der Brinsen-Käse zum Konsum bereit, doch reift er weiter und erreicht erst nach einigen Tagen den charakteristischen Geschmack. Lange ist er aber nicht haltbar, denn bald nimmt er einen immer mehr scharfen, oft bitteren Geschmack an. In den Verkehr kommt der Brinsen-Käse in kleinen oder größeren Fäßchen.

Der Brinsen-Käse wird also verhältnismäßig schnell reif, das heißt, er erreicht schnell das Stadium, in welchem er einen angenehmen Geschmack und sein spezifisches Aroma erhält.

Verhältnismäßig schnell wird der Brinsen-Käse zum Konsum bereit, aber auch schnell tritt er in ein Stadium der Reife, in welchem er nicht mehr die gewünschten Qualitäten besitzt, indem er scharf und oft bitter wird.

Das bakteriologische Studium des Brinsen-Käses bietet in mancher Hinsicht Interesse und Besonderheiten. Vor allem ist bei der Reifung nicht bloß die Bakterienflora der Milch zu berücksichtigen, sondern, abgesehen vom Einfluß des Salzes (3 Proz.), besonders während des Schälens und Zermahlens ist der Käse einer neuen Infektion ausgesetzt, die auf die weitere Gestaltung des Produktes einen großen Einfluß haben kann. Wir erwähnten, daß die nicht eben reine Käserinde stark mit *Oidium* und *Penicillium* arten, besonders aber auch mit Eiweiß lösenden Hefen besetzt ist.

Zweifelsohne kommen während des Manipulierens Mikroben in den Käse, die eine Rolle beim früheren oder späteren Scharfwerden oder bei dem häufigen Bitterwerden der Käse spielen können.

Bezüglich der bakteriologischen Erforschung des Brinsen-Käses verfügen wir bisher bloß über eine Arbeit, die von O. Laxa¹⁾; ganz kurz erwähnt weiter Thom²⁾ seine diesbezüglichen Untersuchungen.

Laxa untersuchte 6 Brinsen-Käse (das fertige Produkt) verschiedener Abstammung mittels Gelatine-Platten. Das *Bacterium Güntheri* machte 99 Proz. der Flora aus, weiter züchtete Laxa recht häufig *Oidium* und *Blastomyceten* aus der Brinse. *Tyrothrix* fand er recht selten, hingegen fast immer einen *Coccus*, dem er die Hauptrolle bei der Reifung des Käses zuspricht und den Namen „*Coccus der Carpathen*“ beilegt.

Thom beschreibt den Brinsen-Käse als einen von mit dem *Penicillium roqueforti* verwandten Pilze „grün marmorierten“ Käse, ähnlich dem Stilton, Gorgonzola und Roquefort. Wir bemerken dazu, daß dieser von Thom untersuchte Käse wahrscheinlich ein „Rindelkäse“ gewesen ist, denn in demselben ist das *Penicillium* gewiß zu finden, da der Pilz auf der Rinde, wie oben erwähnt, häufig zu finden ist. Übrigens hat der Rindelkäse, besonders bei besseren Fabrikanten, oft einen ausgesprochenen Roquefort-Geschmack und -Geruch. Grün marmoriert ist aber

¹⁾ Rev. génér. du lait. 1907. p. 434.

²⁾ Fungi in Cheese Ripening. Washington 1906. p. 29.

auch dieser Käse nicht, denn er bildet ebenso eine gleichmäßige, streichbare Masse, wie der aus dem Innern bereitete. Und da er fest in die Fäße gestampft in den Verkehr gelangt, fehlen schon die Bedingungen zur Entwicklung von Schimmelpilzen. Wenn er trotzdem oft einen Roquefortgeschmack besitzt, so rührt dies daher, daß der Pilz bereits auf der Rinde die Fettspaltung usw. bewerkstelligt hat.

Untersuchungsmethoden.

Die folgenden Untersuchungen erstreckten sich vorläufig bloß auf den frischen, etwa 8—10 Tage alten Schafkäse (gomolya) und nicht auf das fertige Produkt, die Brinse. In einer folgenden Arbeit wollen wir uns auch mit der Flora und Reifung dieser beschäftigen.

Wenn wir also im folgenden das Wort „Käse“ gebrauchen, so verstehen wir darunter immer den „gomolya“. Die Käse stammen aus zuverlässiger Quelle und waren alle reine Schafkäse. Die Proben wurden immer frisch dem Käse entnommen verarbeitet. Bei den ersten zwei Untersuchungen schnitten wir den Käse mit einem abflambierten Messer durch und entnahmen dann die Probe aus der Mitte, bzw. in einzelnen Fällen unterhalb (1—2 cm) der Rinde, ebenfalls unter sterilen Kautelen. Da es gut denkbar ist, daß beim Durchschneiden des Käses Bakterien, Hefen und Fadenpilze oder deren Sporen mit dem Messer auf die Schnittfläche verschleppt werden, so verfolgten wir später ein anderes Verfahren.

Daß sich dies so verhält, dafür spricht auch, daß wir bei den ersten zwei Untersuchungen die Platten immer stark mit *Oidium* besetzt fanden, hingegen fehlte später das *Oidium*, wie wir sehen werden — einen Fall ausgenommen —, immer auf den Platten. — Die Rinde des Käses ist eben, wie bereits erwähnt, immer stark mit *Oidium* besetzt. Um diese Infektionsmöglichkeit (die auch bei Benutzung des Käsebohrers nicht vermeidbar ist) des Käseinnern auszuschließen, brachen wir die Käse zur Probenentnahme entzwei.

Die entnommenen, etwa 5—8 cm großen Käseproben zerrieben wir im sterilen Mörser mit etwas Wasser im Impfkasten und gossen Platten. Die Proben wählten wir in der genannten Größe, weil bekanntlich die Bakterien im Käse in Form von Kolonien vorkommen, und wir so eher Aussichten hatten, alle im Käse vorhandenen Mikroben — natürlich soweit sie unter den gegebenen Verhältnissen gedeihen konnten — auf unseren Platten zu erhalten. Als Nährboden verwendeten wir bei einigen Untersuchungen Milchezucker-Molken-Pepton-Agar, größtenteils aber Pepton-Käse-Agar nach Boeckhout, zu dessen Bereitung wir die Käserinde verwendeten.

Wir zogen die Agarplatten der sonst allgemein benutzten Gelatine deshalb vor, weil die Agarplatten bei höherer Temperatur haltbar sind und es ermöglichen, die bei der Käsereifung zweifelsohne eine wichtige Rolle spielenden, langstäbchenförmigen Milchsäurebakterien zu erhalten, die, wenn sie gedeihen, bei Zimmertemperatur doch nur sehr langsam fortkommen. Wie wir sehen werden, fanden wir tatsächlich solche, hingegen entgingen sie Laxa, der bei seinen Untersuchungen Gelatineplatten anwendete. Die Platten standen bei 30° C im Thermostaten. Die isolierten Mikroben verimpften wir, um ihr Verhalten gegenüber Gelatine und Milch zu studieren, auch auf diese Nährböden. Teilweise stellten wir mit den Kulturen auch Geschmacks- und Geruchsprüfungen an.

Untersuchungsergebnisse.

1. **Käse Szd.** Etwa 7 Tage alt. Nährboden Milchzucker-Molken-Pepton-Agar. Insgesamt isolierten wir 8 Mikroben.

Auf den Platten viele *Oidium lactis*-Kolonien, doch in der Mehrzahl die kleinen Kolonien des *Bact. Güntheri* (*Bact. lactis acidii*). Ein isolierter, sonst charakteristischer *Güntheri*-Stamm bringt die Milch selbst nach einem Monat nicht zum Gerinnen. Außerdem isolierten wir ein Langstäbchen aus der *Bacterium casei*-Gruppe, das oft zu Fäden auswächst, die Milch nach 5 Tagen zum Gerinnen bringt. Das Stäbchen wächst in Gelatinestichkulturen auch bei Zimmertemperatur, wenn auch langsam.

2. **Käse K.** Ungefähr 10 Tage alt, Nährboden Milchzucker-Molken-Pepton-Agar. Insgesamt isolierten wir 11 Kolonien zur näheren Untersuchung. Auf den Agarplatten dominiert *Bacterium Güntheri* und *Oidium lactis* (der Käse wurde geschnitten, siehe oben). Weiter isolierten wir ein Sporen bildendes Stäbchen und ein *Bacterium*, das neben Sporenbildung auch zu Fäden auswächst (*Subtilis*-Gruppe resp. *Tyrothrix*-Art); beide peptonisieren Milch und Gelatine rasch; einen weißen, großen Coccus (*Micrococcus acidoproteolyticus* I. Gorini)¹⁾, welcher die Milch bei 30° C erst nach 10 Tagen zum Gerinnen bringt und dann langsam peptonisiert. Gelatine wird ebenfalls peptonisiert. Die Milchkultur schmeckt nach unreifem Käse. — Schließlich fand sich auch ein indifferenten (?) Coccus auf den Platten, der noch nach einem Monat keine sichtbare Veränderung in der Milch und Gelatine hervorgerufen hatte.

3. **Käse R.** Etwa vor 10 Tagen bereitet. Nährboden wie oben. Insgesamt 12 Kolonien isoliert. — Der Dominant ist, wie das *Bact. Güntheri*, ein isolierter Stamm und wächst in schönen Ketten. Die weitere Flora des Käses bestand aus einem schlanken, oft recht langen Stäbchen aus der *Bact. casei*-Gruppe, einem Coccus aus *Gorini's Micrococcus casei acidoproteolyticus* I. Gruppe, einer *Tyrothrix*-Art und einem indifferenten (?) Coccus.

4. **Käse A.** Ungefähr 8 Tage alt. Nährboden Käseagar nach Boekhout. Zur näheren Untersuchung isoliert 11 Kolonien. Die Flora des Käses bestand zur Hauptsache wieder aus *Bact. Güntheri*, wieder fanden sich unter den isolierten Mikroben ein Milchsäurelangstäbchen (*Bact. casei*), eine *Tyrothrix*-Art; zwei Kokken, der große aus der *Micrococcus casei acidoproteolyticus* I. Gruppe (Milchkultur: Käsegeruch und Geschmack nach bitterem Käse), ein kleiner Coccus aus der *Micrococcus casei acidoproteolyticus* II. Gruppe. (Milchkultur riecht und schmeckt nach Sauerkraut.)

5. **Käse Zo.** 8—10 Tage alt. Nährboden Käseagar nach Boekhout. Aus dem Zentrum des Käses isolierten wir 7, aus der Partie unterhalb der Rinde 15 Mikroben zur näheren Untersuchung.

In der Probe aus der Mitte des Käses fanden wir wieder *Bact. Güntheri* in großer Zahl, daneben *Bact. casei*, eine *Tyrothrix*-Art und Hefe; weiter ein Gelatine nicht verflüssigendes Kurzstäbchen, das jedoch das Kasein der Milch angreift. Die Milch-Kulturen des letzteren reagieren alkalisch.

Ein ähnliches Bild zeigt die Flora der anderen Proben. *Bact. Güntheri* ist Dominant, ein Stamm ist schwacher Säurebildner und bringt die Milch äußerst langsam zum Gerinnen (6 Tage), ein anderer, sonst typischer, gar nicht. *Bact. casei* und eine *Tyrothrix*-Art fehlten auch in diesem Käse nicht. Die Säurelabbakteriengruppe ist durch einen Gelatine nicht verflüssigenden (Typ. II), gelben und einen Gelatine und Kasein angreifenden (Typ. I) Coccus vertreten. Die Kultur der ersteren schmeckt nach jungem, aber bitterem Käse. — Weiter züchteten wir neben einem indifferenten (?) Stäbchen eine Hefe, die aber in Milch und Gelatine ebenfalls keine wahrnehmbare Änderung hervorrief.

6. **Käse Zi.** Alter und Nährboden wie vorher. Isoliert aus dem Zentrum 20, aus der Rindenpartie 16 Kolonien. In der erstgenannten Probe fanden wir *Bact. Güntheri*, *Bact. casei*, *Micrococcus casei acidoproteolyticus* I., *Actinomyces ordoriferus*, ein peptonisierendes, Sporen nicht bildendes Stäbchen (Milchkultur riecht stark nach Käse) und einen indifferenten (?) Coccus.

Aus der Rindenpartie isolierten wir von den Milchsäurebildnern bloß *Bact. Güntheri*, einen weißen Coccus (*Micrococcus casei acidoproteolyticus* I.), ein gelb wachsendes Kurzstäbchen, gleich dem in der Mitte des Käses gefundenen, ein weiß wachsendes, peptonisierendes Stäbchen, dann *Actinomyces*

¹⁾ Rev. génér. du Lait. 1910. p. 337.

odoriferus, *Oidium lactis*, einen indifferenten *Coccus* und ein indifferentes Stäbchen.

7. **Käse W.** Alter und Nährboden wie oben. Bloß eine Probe aus der Mitte des Käses untersucht. Isoliert 10 Mikroben. Die Flora des Käses besteht: Milchsäurebildner: *Bacterium Güntheri* und *Bacterium casei*; Säurelabakterien vom Typ. I, ein chamois und ein zitronengelber *Coccus*; eine *Tyrothrix*-Art; *Oidium lactis* und ein indifferent (?) *Coccus*.

8. **Käse P.** Ungefähr eine Woche alt. Aus dem Rindenteil isolierten wir 7, aus der Mitte des Käses 5 scheinbar verschiedene Bakterien. Flora der Rindenpartie: *Bact. Güntheri*, *Micrococcus casei acidoproteolyticus* I, *Actinomyces odoriferus*.

Die Flora des Käseinnern bestand aus *Bact. Güntheri*, *Bact. casei*, *Micrococcus casei acidoproteolyticus* II, *Bact. subtilis* und einem peptonisierenden, Alkali bildenden Kurzstäbchen.

9. **Käse B. G.** Etwa 10 Tage alter Käse. Mittels Milchzucker-Pepton-Schottenagar isolierten wir aus der Rinde 7, aus der Mitte des Käses 9 Kolonien.

Flora der Rindenpartie: *Bact. Güntheri*, *Bact. casei*, *Oidium lactis*, weiter ein *Coccus* und Hefe, die sich in Milch und Gelatine indifferent erhielten.

Flora des Käseinnern: *Bact. Güntheri*, *Bact. casei*, *Micrococcus casei acidoproteolyticus* II, ein peptonisierendes, Alkali bildendes asporogenes Stäbchen und der auch in der Käserinde gefundene *Coccus* und Hefe.

10. **Käse Ap.** Alter und Nährboden wie Käse P. Aus der Mitte isolierten wir 5, aus der Rindenpartie 4 Kolonien.

Flora der Käserinde: *Bact. Güntheri*, ein *Coccus*, der die Milch nur am Boden zum Gerinnen bringt, und ein größerer, indifferent *Coccus*.

Flora des Käseinnern: *Bact. Güntheri*, *Bact. casei*, *Bact. subtilis*, *Micrococcus casei acidoproteolyticus* II.

11. **Käse Ao.** Etwa 12 Tage alt, Nährboden wie bei dem vorhergehenden Käse. Die Flora des Käses bestand aus *Bact. Güntheri*, *Bact. casei*, *Micrococcus casei acidoproteolyticus* II. und einen asporogenen, peptonisierenden Bakterium.

In der Probe, die unter der Käserinde entnommen war, fand sich *Bact. Güntheri* und *Bact. subtilis*.

Untersuchungsergebnisse:

Insgesamt isolierten wir 158 Mikroben zur genaueren Untersuchung (98 entstammten dem Käseinnern, 60 Proben unterhalb der Käserinde). Selbstverständlich war der größte Teil der isolierten Mikroben identisch, und es blieben eigentlich bloß 10 verschiedene Mikroben resp. Gruppen, die wir in den untersuchten Käsen fanden, und die so die Flora des Brinsen-Käses ausmachen. Viele Arten fanden wir in einem jeden der untersuchten Käse, andere seltener, oder bloß in einigen Käsen. Hierüber orientiert die folgende Zusammenstellung. — Wir fanden: *Bact. Güntheri* in 11, *B. casei* in 10, *Micr. casei acidoproteolyticus* I in 5, *Micr. casei acidoproteolyticus* II in 5, indifferente Kokken in 5, sporenbildende peptonisierende Bakterien aus der *Subtilis*-Gruppe in 7, nicht sporenbildende peptonisierende Stäbchen in 5, *Oidium lactis* in 3, *Actinomyces odoriferus* in 1, Hefen (indiff.) in 3 Käsen verschiedenen Ursprunges. — Die am häufigsten und stärksten vertretenen Mikroben sind im Schafkäse, aus dem der Liptauer Käse bereitet wird, also auch die Milchsäurebakterien, und zwar beide Formen, sowohl die dem *Güntheri*-Typus, wie auch die dem *Bact. casei*-Typus angehörigen. Fanden wir doch *Bact. Güntheri* in einer jeder der untersuchten Proben, und zwar sogar als Dominanten. *Bact. casei* fehlte bloß in einem Käse, vielleicht ist er uns in diesem Falle auch nur entgangen.

Die Labsäure bildenden Kokken, Gorinis *Micr. casei acido-*

proteolyticus Typ I. und Typ II. fanden wir — es handelt sich ja um jungen Käse — ebenfalls recht häufig. Ja, wenn wir die Trennung in 2 Typen je nachdem sie die Gelatine verflüssigen oder nicht, fallen lassen, so fanden sie sich ebenso häufig, wie die Milchsäurebakterien, das heißt, sie fehlten in keinem der untersuchten Käse. Typ I. ist ebenso häufig vertreten, wie Typ II; es fand sich bald der eine, bald der andere, oft beide in einem Käse vertreten. Ja, derselbe Typus fand sich auch in 2—3 verschiedenen Farben (hellgelb, orange, weiß) vertreten, doch hielten wir es für zweckmäßiger, diese nicht mit ihren Namen (siehe Conn, Classification of Dairy bacteria) zu benennen, sondern den von Gorini aufgestellten zwei Gruppen zuzuteilen. Für die Käsureifung ist ja die Trennung nach Farbstoffbildung ziemlich gleichgültig. Laxas¹⁾ „Coccus des Carpathes“ den er in Liptauer Käse häufig fand und dem er bei der Reifung des Käses eine große Rolle zuschreibt, gehört wohl, so weit sich aus der kurzen Beschreibung folgern läßt, ebenfalls hierher.

Hier erwähnen wir auch die Gruppe der indifferenten Kokken und Hefen, d. h. Kokken und Hefen, die in Milch und Gelatine keine sichtbare Veränderung hervorriefen. Ob diesen Kokken und Hefen bei der Reifung oder Aromabildung irgendeine Rolle zukommt, mag dahingestellt bleiben.

Die Bakterien der Subtilis- resp. Tyrothrix-Gruppe sind in den Käsen ebenfalls ziemlich stark vertreten. Die Milch weidender Kühe ist ebenfalls reich an sporenbildenden Bakterien, daher die schwere Sterilisierbarkeit. Eine noch größere Infektion mit Bakterien der Erd-, Kartoffel- und Heubazillen-Gruppe ist bei der Schafmilch denkbar, denn das Euter der Schafe kann noch leichter mit Pflanzen, Boden usw. in Berührung kommen. Dazu wird das Euter vor dem Melken bei den Schafen nicht einmal gewaschen.

In fünf Käsen fanden sich weiter auch nicht sporenbildende, peptonisierende, zum Teil Alkalibildende Kurzstäbchen.

Oidium lactis fanden wir in drei Fällen, doch stammen zwei Funde aus Käsen, die, wie wir oben bemerkten, mit Messern entzwei geschnitten wurden und so eine Verschleppung von der Käserinde, auf deren Oberfläche *Oidium lactis* immer stark wuchert, sehr gut denkbar ist. So können wir eigentlich bloß von einem *Oidium*-Funde sprechen.

Die folgende Zusammenstellung der Mikroorganismen aus den 6 Proben, die unterhalb der Käserinde entnommen wurden, zeigt, daß die Flora des Käseinnern und die der Partien unterhalb der Rinde keine nennenswerten Unterschiede aufweist. — Wir fanden: *Bact. Güntheri* 6, *Bact. casei* 2, *Micrococcus casei acidoproteolyticus* I. 3, *Micrococcus casei acidoproteolyticus* II. 2 indifferente Kokken 2, *Tyrothrix*-Arten 3, nicht sporenbildende, peptonisierende Stäbchen 3, indifferente Bakterien 2, *Oidium lactis* 2, Hefen (indiff.) 2, *Actinomyces odoriferus* 2 mal.

Mit der Frage, welches die Reifungserreger des Liptauer oder Brinsenkäses sind, wollen wir uns auf Grund dieser Untersuchungen noch nicht beschäftigen, denn die Käse (gomolya), die wir untersuchten, sind, wie wir oben bemerkten, noch nicht das fertige Produkt und die Reifung setzt sich zweifelsohne fort in den verarbeiteten Käsen. Wir werden auf diese Frage

¹⁾ Rev. génér. du lait., l. c.

später auf Grund weiterer Studien zurückkommen. Soviel können wir aber immerhin bemerken, daß bei dem Liptauer- oder Brinsenkäse die Milchsäurebakterien sowohl die G ü n t h e r i- wie die Langstäbchenförmigen in großer Auswahl zu finden sind, so daß ihnen gewiß eine große Bedeutung bei der Reifung zukommt, wie wir dies bezüglich einiger anderer Käsearten bereits wissen. Eine ähnliche Rolle kommt gewiß auch den säureabbildenden Mikroben zu und vielleicht auch den peptonisierenden Bakterien.

Nachdruck verboten.

The selective action of media on organisms of the „Coli“ group, and its bearing on the question of variation in general.

[From the Bacteriological Laboratory, Messrs. Welford & Sons Ltd., London.]

By Cecil Revis.

When examining water or milk for coliform organisms in the usual way by dilution and subsequent inoculation of bile salt tubes, it is quite a common occurrence to find types of organisms in the lower dilutions very different to those in the higher. It is also the experience of the author that as a rule atypical forms occur in the higher dilutions, while the more typical organisms appear in the lower dilutions. It is evident therefore that these atypical forms are suppressed in such dilutions though they are relatively the most numerous. It therefore seemed reasonable to suppose that some of the connecting links in the variation of coliform organisms have not been found on account of suppression caused by the conditions which are in common use for the isolation of *B. Coli*. It is not unreasonable to suppose that transitional forms should not appear, as all our efforts are directed to the satisfactory and predominant development of a typical form finding in the conditions given it, a suitable environment.

M c C o n k e y (1) employing a variety of test media has pointed out that on making all possible arrangements of these media, there is a tendency for organisms isolated in bile salt media to apportion themselves out to certain combinations of tests and assumes therefore that the argument for variation is disproved and that the occurrence of such "types" potentially proves the stability of physiological properties.

That the properties so found are relatively stable is quite evident from the work of many investigators, but at the same time there is increasing evidence both of transitional forms and of variable powers though the conditions which determine these are as yet vague. It is not possible to contemplate the extraordinary variety of organisms which must be classed within the "coli" group in an unbiased manner, without having the impression forced home that these can only arise from one or two primary types. That these numerous varieties are practically stable, simply implies that the conditions under which they are propagated in the laboratory are conditions which tend to maintain their permanence. We have absolutely no knowledge of what may occur when the conditions cease to be favourable (in our estimation), and there is certain evidence that under extraordinary conditions, coliform organisms may and do undergo profound changes of such a nature that the resultant type may never be isolated by our routine methods, or recognised as "coli" if it were so. We cannot doubt therefore

that there is a very large segment of the life cycle (using the term in a general sense) of any organism, of which we as yet know nothing, and in fact, the aspect of the „coli” group which we possess, is in reality the aspect of our media, and the same holds good probably for our knowledge of bacteriology as a whole, and until we have a firm grasp of the full natural conditions of growth of organisms in general, we can only make tentative hypotheses as to their history and properties.

I have carried out a number of experiments with milk, making the usual dilutions and examining the organisms which develop in bile salt glucose broth anaerobically at 37.5° C when inoculated from these dilutions, and in order that the effect of the bile salt medium should be of the least possible extent, the tubes, after 24 hours' growth, were plated out, after suitable dilution in peptone water, on ordinary nutrient agar and allowed to develop at 20° C. The results, which are detailed, below, shew conclusively that the conditions which obtain in the tubes have a selective effect, and that the organisms which develop are not by any means the most numerous of those present in the liquid with which the tube was inoculated, and that the impression given by the organisms obtained is not at all necessarily true of the organisms which were present in the original material.

It is therefore not permissible to say that, because certain types are found predominant by such investigation of a substance like milk, these types are significant of milk. They are simply significant of the conditions which were set up during the isolation, and it is not sufficient to say that the constancy of conditions will produce the same types, as my results also shew that it is impossible to keep these conditions constant, as they arise as much from the mutual interaction of the organisms themselves as from the medium in which they develop. It is therefore doubtful whether the types which appear predominant after the cycle, cowdung-milk-bile salt medium, are really the predominant types of the original cowdung, and further we are not in a position to say that the types which do so appear predominant have not been produced during the process of isolation.

There is not the least doubt that the highly selective media employed in the isolation of certain organisms to-day is having a prejudicial effect on our knowledge. All these special media are worked out on certain known forms of the organisms in question, and it is often not recognised that there are very closely related organisms, which may have exactly the same pathological effects, which succumb to the action of the media used. The types isolated therefore depend on the media employed, and the causal relationship of a certain morbid process to a certain organism may be lost sight of, because the organism may succumb to the isolation process and so be missed. The following remark made recently in a paper dealing with organisms of the paratyphoid group is significant. — “The difference (between types in this group) consists in the medium used for plating out the material under investigation, some workers used lactose-bile salt — neutral red — agar, and others malachite green and Conrad-Drigalski agar.” And this repressive action of inhibitory substances is not a fancied one. In the course of many experiments I have made with regard to the growth of organisms of the “coli” group in the presence of malachite green, there have been noted the greatest divergences. Some forms refuse to develop even in the weakest dilutions of this substance, while others develop readily and can be trained to resist

quite high concentrations. The same is exactly true of brilliant green, the widest varieties in resistance being seen. And this variation in resistance is not confined to organisms of different origin. It is true for organisms isolated after repeated plating from the same culture. Of two members of the same culture so obtained, I have found one to survive and develop in the presence of these dyes, while the other dies out. And still slighter causes than these will cause a parting of the ways between two such members of one culture, as I have noted that the acidity of potassium di-hydrogen phosphate is quite sufficient to suppress one such member, while the other survives and develops. It cannot be doubted that this parting of the ways is constantly occurring, and we lose sight altogether of the organism which apparently succumbs, and study only the survivor. Now it is impossible to say to what in nature this parting may lead, and the divergence once started, the same environment may in the course of time produce two quite different varieties.

Besides the actual selective action of the medium itself, there are also two other forces which operate in the tubes used for isolation. These are.

1. The toxic action of organisms on one another.

There is no need to labour this point at all as the inhibitory action of organisms of similar or dissimilar kinds on one another is well known. The experiments given below shew that this factor exerts a very considerable influence on predominance of certain forms in the varying dilutions.

2. The development of acidity.

This probably has a much greater selective force than is often realised, and the power to resist a high degree of acidity must be a very large factor in the survival of certain forms. The mere presence of slight acidity will as I have shewn (2) inhibit certain organisms from producing gas from sugars etc., and there is not the least doubt that the gas production furnishes the organism with a good supply of energy. For this reason those organisms which can produce gas from glucose will survive in the struggle rather than those that only produce acid, and those which can resist a higher degree of acidity will survive in preference to those which can only develop in a lower acidity.

It would seem at first sight that these hypotheses could easily be put to the proof, but it is almost impossible to realise the conditions. To predict the relative dosage of organisms and the consequent grade of acidity which will produce a certain result is impossible, and it by no means follows that an organism after the conflict will exert just the same action on others as it did before. I have reason to believe from some experiment on symbiotic growth of different coliform organisms that those which shew a high fermentative action on polyhydric alcohols derive a certain advantage in the struggle over those which can only attack sugars. That those organisms which can only produce acid, are unable to maintain themselves in the presence of gas producers is strikingly shewn in the experiments given below.

It may be argued that if dilutions be plated out directly on to selective media that this competition will not exist and the results be a true picture of the forms existing in the original substance investigated. Exactly the same difficulty arises however as in tubes: if the plates are crowded there

is little doubt that many organisms are quite unable to develop, and also if the higher dilutions are plated, only the most numerous organisms will be found. Further it is absolutely necessary in such cases to use a very inhibitory medium or the required organism will not be distinguishable, and I have already drawn attention to the effect of using inhibitory substances. It is indeed quite probable that plating out dilutions and inoculation of such dilutions into bile salt liquid media will give quite different results. It is interesting to note that Gaehstgens (3) finds that if *B. typhosus* and *B. faecalis alkaligenes* grow together on solid media that *B. typhosus* survives, while in liquid media the reverse is the case.

The experiments here described were conducted with milk in all cases except one.

Ordinary milk was taken about 8—12 hours after milking and kept for 18—24 hours at a temperature of 20° C, and then examined, or else the milk was immediately examined and then kept for the necessary time and re-examined. One experiment was carried out with cow-dung freshly excreted and with a water dilution of it kept for one week at 20° C. In all cases dilutions by tens were made down to 1:10⁶. One c. c. of each after careful mixing was inoculated into tubes of bile-salt glucose peptone water¹), and incubated for 18—24 hours at 37.5° C anaerobically. After this period all tubes which shewed growth were diluted by inoculation of peptone water tubes, which were then kept at 37.5° for about one hour for the organisms to separate well. One loopful of each was then plated out on ordinary nutrient agar, the plates dried by being left partly open in the incubator for 1—2 hours, and then incubated for 48 hours at 20° C. It was not of course possible to examine all the colonies developing on each plate, and this is not at all necessary as experience has shewn me that as a rule only one is found, and very seldom more than two kinds in each dilution. With care there is no difficulty in distinguishing different forms by careful inspection of the plates. The tests made were those originally proposed by McKonkey, and which I have not departed from, since their institution, as they undoubtedly shew the most distinction among the organisms of the "coli" group.

The results of each experiment are commented on after each table.

Some of the dilutions were not examined on account of the very great labour involved in these experiments. The type of organism given under each dilution is the one isolated from the bile salt tube (which had been inoculated with that dilution) after plating out on nutrient agar. If more than one type was isolated they are designated by (a) & (b) etc. The milks examined were not isolated cases but a series specially carried out though the same sort of result has been often noticed.

These results shew that the most numerous form is an organism coagulating milk and attacking lactose, saccharose and adonitol vigorously. (1:10⁶ [a]). The other organism isolated on the same plate was evidently of the same variety, but much weaker in activity as the full fermentative power was not developed before 72 hours, while (a) had exhibited its full effect in 24 hours. This type is present in the 1:10 dilution in a somewhat weakened condition, and not at all in the intermediate ones. There is present

¹) (Peptone [Witte] 20 grms. Sod Taurocholate 5 grms., Glucose 5 grms. and made up to a litre with water.)

Milk 1. 36 hours old.

Dil.	In-dol	Milk	Lac.	Sac.	Adon.	Dul.	Inul	Gluc.	Sal.	Man.	V & P	Appearance on gelatin
1 : 10 ¹ (a)	+	A+C	++++	—	+++	—	—	+++	11 days ++	++++	—	Typical White and creamy Whitish
A+G (β)	—	A+C 4 days	++	A sl G	++++	—	—	+++	++	+++	—	
1 : 10 ² (a)	+	A+C	++++	+	—	—	—	+++	4 days +	+++	—	Typical
A+G (β)	+	A+C	++	—	—	+++	—	+++	—	++++	—	
1 : 10 ³ (a)	+	A+C	++	+	—	—	—	+++	4 days +	++++	—	Typical Whitish
A+G (β)	—	A+C	++++	++++	++++	—	—	+++	++++	++++	—	
1 : 10 ⁴ (a)	—	A+C	++++	++++	++++	—	—	+++	++	+++	—	„
A+G (β)	—	A+C 10 days A sl G	++++	++++	++++	—	—	+++	++	+++	—	„

+ Signifies $\frac{1}{8}$ in of gas in tube++, +++, +++++, $\frac{1}{4}$ in, $\frac{1}{2}$ in and $\frac{3}{4}$ in respectively.

in this first dilution another adonitol fermenter, but differing in giving a positive indol and negative saccharose reaction. It is however noteworthy that the two organisms which come out predominant in this dilution are both fermenters of adonitol, while other organisms present in the milk (which do not attack this substance as in Dils 2 & 3) in greater numbers are suppressed. It may be that the similarity in action allows of less toxic action between the organisms in Dil. 1, though they are evidently quite different.

Dilutions 2 and 3 produce very similar types, though two different organisms were isolated in Dil. 2.

It is also to be noted that Dil. (1) a. and Dil. (2) a. (and Dil. 3) taken together produce the same fermentative powers as the predominant type. There is certainly the temptation to believe that they are variations of this type.

This experiment presented no great differences among the various dilutions. The same type appears in each dilution, though the appearances

Milk 2. 36 hours old.

Dil.	In-dol	Milk	Lac.	Sac.	Adon	Dul.	Inul	Gluc.	Sal.	Man.	V & P	Appearance on gelatin
1 : 10 ¹ (a)	—	A+C	++	++	—	++	—	+++	—	++++	—	Whitish
A+G (β)	+	A+C	++++	A sl G	—	+++	—	+++	9 days +	++++	—	„
1 : 10 ² (a)	—	A+C	++++	++++	—	++	—	+++	—	+++	—	„
A+G (β)	+	A+C	++++	A sl G	—	+++	—	+++	—	++++	—	„
1 : 10 ³ (a)	+	A+C	++++	A sl G	—	+++	—	+++	—	+++	—	Typical
A sl G (β)	—	A	+++	—	—	—	—	+++ clear with depos.	++	+++	—	„
1 : 10 ⁴ (β)	+	A+C	++++	+	—	+++	—	+++	—	++++	—	„
A sl G (a)	+	A+C	++++	+	—	+++	—	++	—	++++	—	„
1 : 10 ⁵ (a)	+	A+C	++++	++	—	+++	—	+++	—	+++	—	„
1 : 10 ⁶ (a)	+	A+C	++++	++	—	+++	—	+++	—	+++	—	„
Acid One colony in 1 : 10 ⁶	+	A+C	++++	++	—	+++	—	+++	3 weeks ++	+++	—	„

of the organisms on gelatin in the Dils. 1 and 2 are quite different to those of the others. It is to be noted that in Dils. 1 and 2 in each case positive and negative indol reactions were obtained. We may assume that these are varieties of the same type or more probably that similarity of fermentative power has allowed them to develop in presence of one another. If the salicin reaction be taken as permanent, there are further varieties present, but in my opinion the salicin reaction is easily acquired and that it certainly was so in the case of one colony in the 1:10⁶ plate and possibly in 1:10 (b). In 1:10³ (b) an organism appears which was not found in any other dilution.

It must also be noted that the power of attack on saccharose was much weakened in Dils. 1, 2 and 3, by the competitive growth. In the further dilutions in which this competition was absent apparently, this power developed normally and strongly.

Milk 3. 36 hours old.

Dil.	In-dol	Milk	Lac.	Sac.	Adon	Dul.	Inul	Gluc.	Sal.	Man.	V & P	Appearance on gelatin •
1 : 10 (a)	—	4 days A + C	+++	++	++++	—	—	++	+	+++	—	White and creamy
A + G (β)	—	13 days A + C	+++	—	—	—	—	++	—	+++	—	Typical
1 10 ³ (a)	+	A + C	+++	—	++++	—	—	+++	+++	++++	—	„
A sl G (β)	—	13 days A	A	—	—	—	—	A	—	A	—	„
1 10 ⁴ (a)	—	13 days A	A	—	—	—	—	+++	—	+++	—	„
A sl G (β)	—	A	—	—	—	—	—	A	—	A sl G	—	White and creamy
1 10 ⁵ (a)	—	A	A	A sl G	—	—	—	A sl G	A	A	—	„
A (β)	—	A	A	—	—	—	—	A	—	—	—	Typical
1 : 10 ⁶ (a)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	„
A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	„

In this experiment some very curious results were obtained. The predominant organisms were of a type which might not be considered "coli". Apart however from this, the fact remains that in competition they are weeded out. In Dil. 3, the types present are quite different to the types in Dil. (1), but in 1:10 (b) and 1:10³ (b) there seems to be certain evidence of variation, the power of producing gas being lost in the latter, and in 1:10⁴ (a) we have the intermediate type in which the lactose fermentation is lost, while glucose and mannitol are attacked with full vigour. This is quite in accord with my view of the fundamental activity of the group.

Again the same relationship seems to hold between 1:10 (a) and 1:10⁵ (a), the resemblance being still further marked by the growth on gelatin. These non-gas producers were not transient forms at all, but practically stable on subcultures into the various sugar media. A vigorous lactose fermentation was induced in 1:10⁵ (a) and acid and gas was eventually produced in 1:10⁵ (b), but there was a great tendency to die out after the production of acid, and simple subcultures on ordinary nutrient media did not induce fermentative ability. There is no doubt that the acid present is the "directive" agent in these cases, if the organism is able to survive its own acid production and then produce gas, the energy so derived seems to pro-

duce a stable form. These organisms were very interesting and are dealt with more fully in another paper.

The whole series of dilutions is marked testimony to the survival in competition of those which are able to draw energy from the sugar present (glucose).

Milk 4. 36 hours old.

Dil.	In-dol	Milk	Lac.	Sac.	Adon	Dul.	Inul	Gluc.	Sal.	Man.	V & P	Appearance on gelatin
1 : 10 (a)	+	A+C	+++	+++	+++	—	4 days A sl G	+++	+++	++++	+	Slightly whitish
A+G (β)	+	A+C	++	+	—	—	—	+++	11 days +	++++	—	„
1 : 10 ³ (a)	+	A+C	+++	++++	+++	—	11 days A sl G	++	A sl G	++++	+	„
A+G (β)	+	A+C	+++	+++	++++	—	11 days +	++++	+++	++++	Vsl +	„
1 : 10 ⁴ A	++	A	A	A	—	—	—	A	—	A	—	Gel liquefied
1 : 10 ⁵ (a)	—	4 days A+C	A sl G	A sl G	4 days ++	—	—	+	+	++	—	Slightly whitish
A (β)	—	4 days A+C	A sl G	+	4 days +	—	—	A sl G	A sl G	+	—	„

This experiment shews characteristics allied to milk (3). In the highest dilutions (1:10⁵) appear organisms which are an exact replica of those obtained in 1:10 (a) and 1:10³ (a & b), but with much diminished powers. It is to be particularly noted that with this loss of power the loss of indol formation and of acetyl-methyl carbinol (V. & P. reaction) has also occurred. This is just what would be expected, as the organism with its loss of power to attack sugars, etc. vigorously is also unable to produce such profound protein degradation.

The type found in 1:10⁴ is also quite unable to survive in competition with those which appear in 1:10 and 1:10³. It has however suppressed the forms which appear in the next dilution. It seems to bear a relation to 1:10 (b) and there is room for the suggestion that the very powerful indol reaction is an expression of its proteoclastic power. This organism is of the „coccoid“ type and is dealt with in another paper.

Milk 5. 36 hours old.

Dil.	In-dol	Milk	Lac.	Sac.	Adon	Dul.	Inul	Gluc.	Sal.	Man.	V & P	Appearance on gelatin
1 : 10 (a)	—	A+C	+++	+++	++++	—	—	+++	+++	++++	—	Typical
A+G (β)	+	A+C	++	—	+	—	—	+++	++	++++	—	„
1 : 10 ³ (a)	—	A+C	+++	+++	+++	—	—	+++	+++	+++	—	„
A+G (β)	+	9 days A+C	+++	+	—	+++	—	+++	9 days +	++++	—	„
1 : 10 ⁴ A sl G	+	A+C	+++	+	—	—	—	++	+	+++	—	„
1 : 10 ⁵ A	—	A+C	++	+++	+++	—	—	+++	+++	+++	—	„
1 : 10 ⁶ A	+	A	A	A	—	—	—	A	—	A	—	Gelatin liquefied

In this experiment the most numerous organism which appears in the 1:10⁶ dilution is quite suppressed in the others. The next most numerous

appears in all the others with the exception of 1:10⁴, but in both the other cases it is associated with quite different organisms, while in Dil. 4 this predominant type does not appear but is replaced by still another organism. The same peculiarity is noticed in this case as in milk 1, that of the two organisms that appear in Dil. 1, both are adonitol fermenters, while in Dil. (3) one ferments adonitol and the other dulcitol, both being polyhydric alcohols, yet the organism present in Dil. 4 and therefore relatively more numerous is unable to assert itself in either case. The liquifier found in Dil. 6 is of the same type as those in milk 4 and is treated of with them.

It is also to be noted that as in milk 1, the sum of the properties of 1:10 (b) and 1:10⁴ (a) are the properties of the predominant type.

Milk 6. 12 hours old and after keeping 24 hours at 20 ° C.

Dil.	In-dol	Milk	Lac.	Sac.	Adon	Dul.	Inul	Gluc.	Sal.	Man.	V & P	Appearance on gelatin
Original Milk	+	A	3 weeks	—	++++	—	—	++	4 days	+++	—	Typical
A+G	+	A	A	A	—	—	—	A	—	sl A	—	Gel liquefied
1:10	+	A	A	A	—	—	—	A	—	sl A	—	
24 hours later.												
1:10 (B)	+	A+C	+++	—	+++	—	—	++	A	+++	—	Typical
A+G (B)	+	A+C	+++	3 weeks	—	+++	—	++	+	+++	—	„
			A									

The results of this milk are very difficult of explanation. The original milk only produced acid and gas in the bilesalt tube inoculated with the milk itself (1.c. c.) and from this was obtained a quite atypical form (which was quite permanent on subculture) which only attacked lactose after 3 weeks and never coagulated milk.

After keeping the milk 24 hours, only slight increase in coliform organisms took place, but there appears now what is evidently a quite vigorous form of the organism above referred to, which form as has been said could not be produced during a much more protracted period on ordinary media. This certainly seems an instance of an extraordinary vitalising effect of a certain environment and is itself an instance of selective action.

The other type separated from the same dilution was exactly similar except that it fermented dulcitol instead of adonitol with the addition of a very delayed and probably acquired acid production in saccharose.

Both these organisms should have been present and have been isolated from the original milk, but no trace of their presence was found, nor was the liquifier found in the Dil. 1:10 of the original milk found after keeping for 24 hours.

It is again to be noted that the two organisms which appear together in the same dilution (1:10 24 hours) are fermenters of polyhydric alcohols.

This milk presents but few points of interest as apparently only two types of organisms were present. The relatively more numerous type however (1:10² original) fails to make good its presence in the other dilutions and after keeping the milk 24 hours is apparently completely suppressed by

Milk 7. 12 hours old after keeping 24 hours at 20° C.

Dil.	In-dol	Milk	Lac.	Sac.	Ad.	Dul.	Inul.	Gluc.	Sal.	Man.	V & P	Appearance on gelatin
Original Milk	—	A+C	++++	++++	—	—	—	++++	+++	++++	+	Typical
1 : 10 A+G	—	5 days A+C	+++	+++	—	—	—	++++	+	+++	+	„
1 : 10 ² A+G	+	A+C	++	—	—	5 days A sl G	—	+	A	++	—	„
24 hours later.												
1 : 10 ² (a)	—	14 days A+C	A	++++	—	—	—	++	++	++++	+	Typical
A+G (β)	—	A+C	++++	++++	—	—	—	+++	+++	++++	+	„
1 : 10 ³ A+G	—	A+C	++++	++++	—	—	—	++++	+++	++++	+	„
1 : 10 ⁵ A+G	—	A+C	++++	++++	—	—	—	++++	+++	++++	+	„
1 : 10 ⁶ A+G	—	A+C	++++	++++	—	—	—	++++	+++	++++	+	„

the other type. Whether it has died out in the milk or whether suppression has taken place in the bile salt media is not evident, as unfortunately the dilution was only carried to 1:10⁶ in which the other type alone was present.

This experiment however illustrates the power of a saccharose fermenter to suppress a nonsaccharose fermenter even when reinforced by the fermentation of dulcitol. Probably if the attack on dulcitol in 1:10² (original), had been more vigorous it would have asserted its presence in the other dilutions, and possibly appeared as the really predominant type.

Milk 8. 12 hours old and after keeping 24 hours.

Dil.	In-dol	Milk	Lac.	Sac.	Adon	Dul.	Inul	Gluc.	Sol.	Man.	V & P	Appearance on gelatin
Original (a)	—	A	++	++	—	—	—	++	20 days A	+++	—	Typical
Milk (β)	+	A+C	++	+	—	++	—	++	13 days ++	++++	—	Whitish
1 : 10 (a)	+	A+C	+++	+	—	+++	—	+++	13 days +	++++	—	Whitish
A+G (β)	—	A+C	+++	+	—	—	—	+++	—	++++	—	Typical
1 : 10 ² (a)	++	?A	A	A	—	—	—	A	13 days A	A	—	Gel liquefied
A+G (β)	+	A+C	+++	—	—	13 days +++	—	+	13 days +	++	—	Whitish
1 : 10 ³ (a)	+	A+C	+++	++	—	+++	—	+++	13 days ++	++++	—	„
1 : 10 ⁴ (a)	++	?A	A	A	—	—	—	A	8 days A	A	—	Gel liquefied
24 hours later.												
1 : 10 (a)	—	A+C	+++	—	—	+++	—	+++	17 days A	++++	—	Typical
A+G (β)	+	A+C	+++	++	—	+++	—	+++	7 days ++	+++	—	Whitish
1 : 10 ⁶ (a)	—	A+C	++	++	—	—	—	+++	17 days A	+++	—	Typical
(β)	+	A+C	+++	7 days +	—	+++	—	+++	7 days +	++++	—	Whitish
1 : 10 ⁷ (a)	—	A+C	+++	+	—	—	—	+++	17 days A	+++	—	Typical

In the tests of the original milk apart from the liquifier found in the 4th dilution, the most numerous type is that of Dil. 3. This organism asserts its presence in both the test of the milk itself and also of the 1:10 dilution, together with another organism which does not attack dulcitol. This combination completely suppresses the non-saccharose fermenter which appears in Dil. 2. It is rather curious that the liquifier appears here, and that in conjunction with the saccharose fermenter, suppresses in its turn the predominant type of Dil. 3.

It is to be noted that though this type (Dil. 3) appears in the lesser dilutions (orig. and 1) it was not nearly so vigorous in its fermentative power as it was when not interfered with and had evidently suffered in its competition with the non-dulcitol fermenter.

After keeping the milk for 24 hours the liquifier completely disappears in the dilutions examined, and the type (orig. a) least numerous in the original milk is now the most numerous organism. In spite of this however it was not found in the least dilution of the milk after keeping 24 hours. There appears again from these results a certain support to the view, that I have stated that of the two types of fermentation, viz: of saccharose on the one hand and of adonitol or dulcitol on the other, the common possession of either type apparently assists the preponderance of those organisms which possess it, other fermentations, lactose, glucose, etc. being the same.

Cow Dung. Fresh and after keeping a water dilution 1 Week.

Dil.	In-dol	Milk	Lac.	Sac.	Adon	Dul.	Inul	Gluc.	Sal.	Man.	V & P	Appearance on gelatin
1:10 (a)	+	A+C	+++	—	—	—	—	+++	13days +	+++	—	Typical but slightly white
A+G (β)	+	A+C	+++	—	+++	—	—	+++	+++	++++	—	"
1:10 ² (a)	+	A+C	++	—	—	+++	—	+	—	+++	—	Whitish
1:10 ² (β)	+	A+C	+++	—	++	—	—	++	+	++++	—	"
1:10 ³ (a)	+	A+C	++++	++	—	++++	—	+++	++	++++	—	Typical
1:10 ⁴ (a)	+	A+C	+++	+	—	—	—	+++	++	++++	—	"

Dil. 1:10 kept 1 week at 20° C.

1:10 (a)	+	A+C	+++	—	—	++++	—	+++	—	++++	—	Typical
A+G (β)	+	A+C	+++	+++	—	++	—	+++	+	++++	—	"
1:10 ² (a)	+	A+C	+++	—	++	—	—	+++	+	++++	—	"
A+G (β)	+	A+C	+++	—	—	—	—	++	++	+++	—	"
1:10 ⁶ (a)	+	A+C	19 days A	—	—	+++	—	+++	+	+++	—	"
1:10 ⁷ (a)	+	A+C	+++	A sl G	—	+++	—	+++	++	+++	—	"

This experiment is of a different type to those recorded hitherto, as cowdung itself was used for examination. The results however are of a quite similar character. In the original cowdung, by far the most vigorous organisms were found in the highest dilutions 1:10³ and 1:10⁴ when it will be observed that only one type was present in each case and there was therefore no competition in the final stages.

It is however very noteworthy that these vigorous types do not appear in the lower dilutions in which they must have been relatively more numerous, but the saccharose fermenters are replaced by fermenters of polyhydric alcohols, which while allowing of each other's development are hostile to the

saccharose fermenters. Similarly in Dil. 1:10³ the probably more vigorous saccharose and dulcitol fermenter, suppresses the more numerous non-dulcitol fermenter.

After keeping the first water dilution of the cowdung for one week, it would appear that the saccharose fermenters are still the most numerous, but with the exception of Dil. 1:10, fail to make good their presence in bile salt media and the race goes to the fermenters of polyhydric alcohols again.

The organism present in Dil. 1:10⁶ is curious and certainly appears to be an organism of the type 1:10 (a), but which is losing certain of its powers, viz: the lactose fermentation, while that of glucose and mannitol are unimpaired. It was quite permanent and did not improve on cultivation on ordinary media.

While fully admitting that the field covered in these experiments is small, yet on examining these results there seem to be some general deductions that may be drawn.

1. That the picture of the types present in the material examined depends upon that of the isolating medium and its concomitants and not of the material itself.

2. That competition seems to take place in certain directions.

- a) That of the 2 varieties, saccharose fermenter or alcohol fermenter (other fermentations being the same) the common possession of either fermentative ability leads to the predominance in the culture fluid of those possessing it.

- b) That in general the type possessing both these activities is the most vigorous type and outgrows all others with the exception of that type which attacks neither, which latter when in anything like equal proportions, seems to be able to quite suppress the former.

3. There are present in milk very often organisms which appear to be distinct variations of the predominant types, and that they are often relatively more numerous, but less able to survive in the competition. Hence the deduction is possible that they are being produced in the competition, though on the other hand it may be contended that certain of them finding themselves able to wrest a supply of energy from the complete fermentation of the sugar, thereby appear as the most vigorous organisms in which case they are the variants. The energy obtained by the fermentation allows of their survival under the conditions of growth.

4. That there are organisms present in milk which appear to be connected with both the „coli“ group and also with the staphylococci, and that they are very numerous, but unable to compete with the typical „coli“ present. They possess considerable interest however and are dealt with elsewhere.

The question of „variation“.

By the term „variation“ is intended here the permanent acquirement or loss of a physiological property. The term does not really exclude a temporary or passing change, as we are quite unable to say that these may not be steps in the process and until a certain period has elapsed the change in property may not be permanent, and exposure to the original or proper conditions may produce a reversion to the old type.

Organisms shewing these temporary changes are too often referred to

as "degenerate" types, but I consider the term a complete misnomer, and the question is referred to again presently.

In the following table I have set out a list of organisms which, with the exception of the first, I have isolated from cowdung and milk.

No.	In-dol	Milk	Lac.	Sac.	Adon	Dul.	Inul	Gluc.	Sal.	Man.	V & P	Gelatn
0	+	A+C	++++	++++	++++	++++	++	++++	++	++++	+	Whitish
1	+	A+C	++++	++++	++++	—	+	++++	++++	++++	+	"
2	—	A+C	++++	++++	++++	++++	—	++++	++++	++++	+	"
3	+	A+C	++	++++	++++	++++	—	++++	++++	++++	+	"
4	+	A+C	++++	++++	++++	—	—	++++	+	++++	+	"
5	—	A+C	++++	++++	++++	—	—	++++	+	++++	+	"
6	+	A+C	++++	++++	++++	—	—	++++	—	—	—	Typical
7	+	7 days A+C	++	++++	—	+++	—	+++	+	++++	+	Very slow liquefier
8	+	A+C	++++	+	—	+++	—	+++	++	++++	—	"
9	—	A	+	++++	—	—	—	+++	++	++++	+	"
10	+	A	+	++++	—	—	—	+++	++	++++	+	"
11	+	A+C	++++	+	—	+++	—	+++	—	++++	—	Typical
12	+	A+C	++++	—	++++	—	—	+++	+++	++++	—	Whitish
13	+	A+C	++++	—	—	+++	—	+++	+++	++++	—	Typical
14	—	A+C	++++	—	—	+++	—	++	—	++++	—	"
15	—	A+C	++++	++	—	—	—	+++	—	++++	—	"
16	+	A+C	++++	+	—	—	—	+++	+	++++	—	"
17	—	A+C	++++	—	—	—	—	++	—	++++	—	g "
18	+	A+C	++++	—	—	—	—	+++	+	++++	—	"
19	—	6 days A	6 days ++	—	—	—	—	+++	—	—	—	"
20	+	6 days A	6 days ++	—	—	—	—	+++	—	—	—	"
21	—	A+C	A	—	—	—	—	A	—	—	—	Whitish
22	+	4 days A	7 days A	—	++++	+++	—	+++	+	++++	—	"
23	+	A	A	—	++++	—	—	++	+	+++	—	Typical
24	+	A	A	—	—	++	—	+++	++	++++	—	"
25	—	A	A	—	—	++++	—	++	—	+++	—	"
26	+	11 days A	—	—	—	+++	—	++	—	—	—	"
27	—	A	A	A	—	—	—	A	—	—	—	"
28	—	A	A	—	—	—	—	+++	—	+++	—	"
29	—	A	A	+	—	—	—	+	A	A	—	Whitish
30	+	A	A	A	—	—	—	A	—	A	—	Gel liquefied

It is however quite impossible in a table like the above which simply shews physiological activity in terms of + and — signs, to set forth all the varieties which are met with as there are many small differences quite perceptible to the one handling the organisms which cannot be set down in any suitable way on paper.

To my mind the existence of these closely related forms is the clearest evidence of variation, and the simple fact that under our laboratory conditions we are not easily able to bring about the required variation does not militate against the supposition, it simply means that we do not know the proper conditions yet. This view would be at once admitted by biologists in the case of higher organisms.

It is impossible not to feel how strong is the contention of Minchen

(4) that there are no species at all among bacteria, because true syngamy is absent. We must suppose for the moment that no other process of reproduction exists among bacteria than that of which we know. If then there are no real species in the whole realm of bacteria, how much less so will there be in one corner of it, as in the “coli” group. But it is necessary to draw some artificial line, otherwise the expanse to be considered is too great, yet at the same time, I think little purpose is served by making the plots so small that they are divided by a power of agglutination or by the fermentation of a particular sugar or alcohol.

From many observations I am of the opinion that the fermentations of mannitol and glucose form a fundamental expression of activity for the organisms included under the groups of “coli”, typhoid and paratyphoid, and it is to be carefully noted that these properties are also a distinguishing feature of a certain class of soil organisms. There are also I think certain evidences that point to the “coli” type as either the parent or the final development of the group. For instance Chatterjee (5) finds in his method of distinguishing organisms of this group by growth on agar slopes already containing the toxins secreted by certain typical members of it, that the toxin of “coli” is inimical to all the “typhoid” and “coli” group, but that with other members a distinction can be made the toxin being quite specific in such cases. Also Horrocks (6), Abbott, Adami and Nicholson (7) and myself (2), have shewn that “coli” tends without great difficulty to change into an organism which is much more of the “typhoid” character, and it would seem that the possession of multiple fermentative powers is simply an expression of the superior vitality of a certain organism which has thereby been enabled to survive and become the predominant species in the group. No one will admit that under our conditions, “coli” is not the most widely distributed and most robust of the group, and it is not without interest that the less robust and those which would die out in competition with “coli” have nearly all pathogenic properties. In my own experience the vitality of “coli” both in competition and under apparently unfavourable circumstances is marvellous and not remotely attained to by any other members of the group. Now in investigating the question of variation there is a great deal too much attention paid to the physiological properties of these organisms and too great a tendency to associate certain vital characteristics with certain physiological properties. It is quite true for instance that *B. typhosus* when isolated usually appears to have certain physiological powers, but it is undeniable at the same time that we only identify it as that organism because when isolated it has these powers, and since it is in the minority of cases that the organism is isolated, it would be well to consider whether the organism has not been passed by because it has not the powers which we expect it to have. In such a connection the valuable paper of Sauerbeck (8) is of great interest and in the face of such evidence the method of distinction by physiological power is rendered certainly precarious. And it must also be considered that the properties which are of more real value in distinction are the very ones which are most distinctly variable. For instance —

Agglutination. This is often looked on as absolutely specific, but in actual fact it is only relatively so. It reaches no doubt a maximum in certain cases, but the mere fact that there is any agglutination at all by allied organisms shews that there is every reason to suppose that under certain

circumstances, the same height may be reached by them. It is by no means impossible that the same circumstances which determine agglutinative power also determine within limits, physiological activity, but that this is not necessarily so, is clearly shewn by the experiments of Müller (9) who has indicated that *B. coli* when grown with *B. typhosus*, will often produce a serum of high agglutinative power for the latter organism.

Pathogenicity. This property is well known to be variable, and the loss of it by members of the typhoid group undeniable. Again there are numerous recorded cases of the acquirement of pathogenic powers by "coli" and that in situations not easily connected with that organism. Such are cases recorded by Bombici-Porta (10) in pus, by Kuwabara (11) in acute opthalmia in which capsulated forms appeared; by Schrötter and Weinberger (12) in broncho-pneumonia and laryngitis and by Mora (13) in thoracic tumours, and by Adami and Abbott (7) in cirrhosis of the liver. It is also to be particularly noted that in such cases the "coli" isolated appears generally, when particulars are given, to be an atypical variety. These particular cases are of great interest as they clearly shew that there are quite often unsuspected periods in the history of "coli" which are entirely different to that which we call "normal" and in which variation is produced from the typical form, the variation being often relatively permanent as far as we can tell.

Morphology. The type of growth of coliform organisms on nutrient media is most changeable. Though, as isolated, there is usually a fairly constant character, it has been shewn by Savage (14) and myself (15) that the same organism can produce extraordinary changes in the appearance of its colonies. Microscopically also *B. coli* has been shewn to take on a diplococcoid form by Adami and Abbott and to become streptococcoid by Horrocks, and I regard myself the coccoid forms noted above, as *coli*, and in this case the distinction from staphylococci rests entirely on the fact that they are Gram negative.

Indol. The formation of indol is by no means a characteristic of all members of the coli group, and is not constant always for the same organism at various times. It marks a certain type of protein degradation, but according to Burri and Andrejew (16) those which do not give indol give tryptophane which is only probably a step in the process of indol formation. Its distinctive character is therefore not so great as might be supposed, and the possibility of variation is quite reasonable.

Now since such characteristics as the above are proved to be distinctly variable, the apparent constancy of the physiological reactions is no doubt remarkable, but not necessarily real. There is a tendency to regard two organisms which only differ in their behaviour towards one substance (say one a saccharose fermenter and the other not) as if it should be quite a simple matter to change them into one another, but while we are quite in the dark as to the meaning of these physiological properties from the point of view of the organism, it is quite possible to suppose that two such varieties though apparently similar are the product of two entirely different environments and only possible of conversion after a long cycle of changes. The conversion may however appear quite simple when we find an organism in a state of flux and ready to go either in one direction or another, as would appear to be the case when organisms giving rise to "daughter colonies" are observed as has been done by Müller (17), and in these cases we actually see

how certain circumstances do actually produce variation. In my own experience an organism which had been worked with for some time and constantly subcultured and replated, suddenly began to ferment adonitol vigorously.

It is not possible to regard these physiological properties as a satisfactory basis of differentiation. No one of course doubts their use, but the tendency to classify organisms on this basis is a step in the wrong direction, for as long as the meaning and causation of the properties so found is unknown, we are in danger of excluding from their proper grouping organisms which do not fulfil the conditions which have been arbitrarily laid down.

Degenerate forms of coli.

It is quite common in the literature of this subject to find atypical forms referred to as “degenerates” from some typical form. This method of description is quite erroneous and the usual prescriptions for restoring them to their original activity and therefore shewing them to be really typical forms, in the vast majority of cases quite fail to make any change at all. It is surely a truer view of the case that regards these forms, even when they can by cultivation be restored to some supposed original state, as being actually caused by a process of variation which has not at the moment produced a species permanent from our point of view. I think that the case recorded by me under the action of malachite green (2) (and since corroborated by other cases) and also those of A d a m i & A b b o t t (loc. cit.) clearly shew that at a certain stage the variety may become permanent for the time being, and can be no longer easily changed back into the type from which it arose. Now when a stage of permanent variation is thus produced it is impossible to say in what direction the new variety will proceed to change under a new set of circumstances and there is nothing against the view that quite a different organism may eventually arise.

Now in the case of any organisms described in this paper the process of isolation is of a such character that all organisms before testing have grown for at least 48 hours at a temperature of 20° C on a simple nutrient agar, and have never in any subcultures made direct onto gelatin, shewn the least loss of vitality. We must therefore regard the characteristics as shewn by them then, as being their characteristics at the moment, and the fact that a certain acid and gas producer may on re-inoculations into the same medium become an acid and gas producer, does not prove that the original type is simply a degenerated form of the final one, but that in all probability the original type has been acid sensitive in regard to this sugar and that the re-inoculations have selected out the more hardy individuals until the resistance to acid has become sufficient to allow of the gas production, an actual process which I have proved to take place in many cases. It is probable that an organism which at any stage can derive energy from a sugar, etc. up to the point of acid production, will endeavour if given the chance, to obtain the further supply of energy which will arise from the gas production, but the step from acid formation to gas production, while small in many cases and only hindered by trifling obstacles, has in other cases become for the time being insurmountable.

If this acquirement of more powerful fermentative action were simply

the recovery from temporary disablement, it should be produced by growth under conditions which would promote the general vitality of the organism, but in my experience this is not the case and is only produced by successive inoculations in the particular medium in which the change takes place.

For instance, an organism isolated from cowdung on isolation only produced acid in saccharose after 3 weeks. After 3 weeks on gelatin, acid was produced in 6 days and a small bubble of gas in 7 days. On re-inoculation of the saccharose tube into the same medium, a vigorous fermentation was produced in 24 hours, a property which now remained permanent in colonies isolated from this tube, but the original gelatin culture never contained organisms which produced acid, and a very slight trace of gas under 7 days. The following instances illustrate the same thing:

1. An organism on isolation gave slight acid in lactose peptone water in 48 hours and a full fermentation (+++) in 6 days. The original organism after 3 months on gelatin and replating gave acid and sl gas in 24 hours, with no further change. The lactose peptone tube was re-inoculated into the same medium and acid only was produced up to 3 weeks. Re-inoculation of this tube gave the same result. The next re-inoculation resulted in a full fermentation (++) in 48 hours. The original gelatin culture which had been subcultured several times had not changed its activity towards lactose.

2. An organism on isolation did not produce acid in lactose peptone water till the 12th day. After 2 years gelatin culture and replating it produced acid on the 11th day. This was submitted to a series of re-inoculations in lactose peptone water with the following results (1) acid only (2) acid only (3) acid and sl gas in 4 days (4) acid only (5) acid and sl gas in 6 days (6) acid only (7) acid and gas (+) in 3 days (8) acid and sl gas only in 48 hours.

The original gelatin culture was unchanged in activity.

3. An organism on isolation gave acid in lactose peptone water on the 14th day. After 6 months on gelatin and replating it gave acid on the 11th day. On successive re-inoculation into lactose peptone water the first two tubes gave acid only and that slowly, the third gave acid and gas (+) in 48 hours. The original culture remained unchanged.

Now these organisms are not degenerate forms and yet by re-inoculation it is possible to encourage a certain type of fermentation to full activity, but it is not possible by simple cultivation on ordinary media. The two latter instances were those of organisms with a distinct leaning to the Gaertner type, but under cultivation in lactose they became typical "colis". The process seems to be identical (if shorter) with that carried out by T w o r t in exciting acid production in lactose in a typhoid strain.

I maintain that all these delayed reactions, which I have termed "secondary reactions" (15) are not immediately inherent in the organism, but arise in the presence of certain substances. It is only reasonable that the power of attack being developed in however slight a degree, should be capable of development until the attack is full and complete. We can regard this in two ways either (1) that it represents a power once held and practically completely lost and after some period again revived and capable under proper stimulation of complete resuscitation or (2) that it represents an entirely new phase of action developed by the protoplasm at a certain period of its development, and in which case non lactose fermenter, slow lactose fermenter and coli are simply stages in development.

From the point of view that the „coli“ type is the parent group, the former view is to be maintained, and we certainly have the fact before us that while the three stages just mentioned are quite permanent as long as ordinary laboratory conditions continue, yet it is possible to cause typhoid to form acid in lactose and the slow acid fermenter to produce gas, and there is therefore no reason why the same process if continued sufficiently long should not cause typhoid eventually to produce gas in lactose and so become as „coli“.

This may seem a long process and it is undoubtedly unnatural, but the hastening of it under natural conditions, as yet unknown to us, is not inconceivable.

Conclusions.

1. The types of coliform organisms which appear on inoculation of dilutions of milk etc. into bile salt glucose tubes are the result of a combination of mutual toxic action, acid development and the nature of the medium.

2. There is undoubted suppression of feeble organisms particularly of those which can only produce acid and not gas from glucose.

3. The aspect which at present obtains of the varieties of „coliform“ organisms is an aspect determined by our media and its concomitants.

4. That atypical forms of „coli“ are not degenerate forms, but stages in the variation of organisms belonging to the „coli-typhoid“ group.

References.

1. Mc Conkey, Journ. of Hyg. Vol. 6. 1906. p. 385.
2. Revis, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 31. 1911. p. 1.
3. Gaehtgens, Arch. f. Hyg. Bd. 62. 1907. p. 152.
4. Minchen, Pres. Address Quekett Microscop. Soc. 1911. April.
5. Chatterjee, Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Origin. Bd. 48. 1908. p. 246.
6. Horrocks, Journ. Roy. Army. Med. Corps. 1911. March.
7. Adami, Abbott & Nicholson, Journ. of Exp. Med. Vol. 4. 1899. p. 349.
8. Sauerbeck, Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 50. 1909. p. 572.
9. Müller, (ibid.) Orig. Bd. 55. 1910. p. 174.
10. Bombici-Porta, Bull. di Sc. med. 1907. No. 1.
11. Kuwabara, Arch. f. Augenheilk. Bd. 60. 1908.
12. Schrötter & Weinberger, Wien, Klin. Wochenschr. 1908. No. 14, 24, 30, u 31.
13. Mora, Boll. R., Accad. Med. di Genova. 1907. No. 3.
14. Savage, Journ. of Pathol. u. Bacter. Vol. 9. 1904. p. 347.
15. Revis, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 28. 1910. p. 161.
16. Burri & Andrejew, Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 56. 1910. p. 217.
17. Müller, Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 58. 1911. p. 97.

Nachdruck verboten.

Coccoid forms of *B. coli*, and the method of attack on sugars by *B. coli* in general.

[From the Bacteriological Laboratory, Messrs. Welford & Sons Ltd.
London, W.]

By Cecil Revis.

In the course of many investigations of milk for coliform organisms, forms have been isolated from time to time which are rather difficult of classification. In practically every case they have been isolated from bile salt glucose tubes which have been inoculated with the highest dilutions of the milk, and therefore are probably the most numerous organisms (capable of development in presence of sodium taurocholate) present. When such tubes are plated on ordinary nutrient agar, the colonies have always been well developed and vigorous, and the organisms composing the colonies have been apparently short bacilli and of quite normal character for *B. coli*. On gelatin they shew some diversity, the growth is either rather more white and moist than that of *B. coli* usually is (though on subculture the appearance becomes more typical), or else the gelatin is rapidly liquified. They produce as a rule acid, but no gas, in any of the test media, and milk may or may not be coagulated. On examination of the gelatin cultures after a short period of growth the organisms appear microscopically very similar to staphylococci and seem to have lost their bacillary character. In fact, both morphologically and in their behaviour to the test media they resemble staphylococci very closely, but they are Gram negative. In fact, it seems certain that they have been isolated by other observers, and classed as staphylococci of faecal origin without further investigation.

The properties in various peptone waters of some of those isolated are given in the following table:

Reaction after 48 hours in test media at 37.5° C.

Indol	Milk	Lact.	Sac.	Adon.	Dul.	Inul.	Glu.	Sal.	Man.	Appearance on Gelatine
—	13 days A	A	—	—	—	—	A	—	A	Typical
—	A	A	A	—	—	—	A	—	A	Typical
—	3 days A	A	Asl G	—	—	—	Asl G	A	A	White & moist
+	A	A	A	—	—	—	A	—	A	Liquified
+	8 days A	A	A	—	—	—	A	8 days A	A	Liquified

The only difference which can be found between these organisms and *Staphylococcus albus liquescens* and *non-liquescens* is their being negative to Gram's stain and their undoubted bacillary form at the time of isolation.

Of Gram negative cocci, the only species known are those which have been described by Verderame (1) of a "*Sarcina*" type found on the conjunctiva and which do not attack mannitol, nor form indol and grow but feebly in peptone waters and by Dunn & Gordon (2) du-

ring an investigation of an epidemic simulating influenza, which organisms produced acid in glucose and sucrose; and in the classical researches of Lingelsheim (3) and Elsler and Huntoon (4) on organisms of the nasal passages allied to meningococcus and gonococcus, but the rather feeble activity of these varieties and their tendency to rapidly die out in artificial media seems to exclude any close relationship to the forms here described. On the other hand there are organisms described by Wilson (5) as *B. coli anaerogenes* though these do not appear to have shewn any particularly coccoid appearance and also a type described by Diastaso (6) and called by him *Coccobacillus liquefaciens*, which appear to be practically identical with the types described. Some of the forms I have isolated, viz: those which did not liquify gelatin, shewed some peculiar results on further investigation, which results have been already referred to in a former paper (7). These organisms shewed further action on the test substances when lemco-broth media were substituted for the ordinary peptone water test media and further when they were tested in lemco-broth media containing magnesium hydroxide in addition to the test sugar etc. they brought about the production of both acid and gas in lactose, saccharose, glucose, and mannitol. Further an organism of this type which on isolation would not give any reaction in the test media, produced acid from these sugars etc. when lemco-broth was employed and produced gas in the presence of magnesium hydroxide. As I have stated elsewhere (loc. cit.) this was not due to any stimulating effect of the magnesium hydrate nor to any effect of that substance on the sugars etc. during sterilisation, as the same results were obtained when sterilised magnesium hydrate emulsion was added to the test media after their sterilisation.

The organisms which liquified gelatin I have not as yet been able to cause to produce gas even in presence of magnesium hydrate.

The distinction between these types and the staphylococci therefore rests almost entirely on their being Gram-negative, and in view of the transformation of "coli" into distinct streptococci produced by Horrocks (8) we are forced to admit that even a morphological distinction may not always be satisfactory and the great similarity between the reactions of *Streptococci*, *Staphylococci* and *B. coli* (using the term in the widest sense) to certain test sugars, etc. is not without the significance that these organisms are more closely related than usually supposed. The well-known morphological variations of *Streptococcus lacticus* between the form of a distinct streptococcus and that of a short bacillus is also noteworthy in this connection.

The mechanism of the fermentative activity of coliform organisms.

The existence of organisms of the coli group which are only able to produce acid from such sugars as dextrose, lactose etc. seems to give a clue to the method of attack of typical "coli" on these sugars.

Burri (9) maintains that there are potentially, if not effectively present in all such organisms the necessary enzymes, which will break down the various sugars, etc. and that variation in the display of physiological activity is of little significance, certain fermentative powers being at any moment either dormant or active.

It seems however rather doubtful whether *B. coli* attacks these sugars, etc. by means of an enzyme, as the only enzyme which has been prepared from the organism is a proteoclastic one. K u h t z (10) is of the opinion that the action of coliform organisms is quite different to that of yeast, and depends entirely on the living cell.

By the kindness of Professor H e w l e t t of King's College, London, I was enabled to carry out some experiments with regard to the presence of intra-cellular enzymes in coliform organisms with the aid of the grinding machine devised by Mr. B a r n a r d. For this purpose an organism was grown on the surface of agar in flaone litre bottles and after 48 to 72 hours growth at 37.5° C, the growth from 10 bottles was scraped and washed off with sterile physiological salt solution, and the emulsion so obtained, centrifuged for 15 minutes at 6 000—10 000 revolutions per minute. The cream so obtained was ground in the machine until practically complete disintegration of the bacteria had taken place, and an emulsion of the ground mass made with toluene water. This emulsion was mixed with the ordinary peptone water test media (which the organism when alive fermented), the reaction of which varied from slight alkalinity to litmus to distinct acidity caused by the addition of small, but varying quantities of lactic acid. The tubes were then kept at 37.5° C for 72 hours with a trace of toluene to prevent bacterial growth. In no case was any action noticed, though the greatest expedition was used in the preparation and grinding of the bacteria and inoculation of the tubes, together with the maintenance of a low temperature. No better result was obtained when glucose agar was substituted for the ordinary agar.

Such experiments do not of course entirely negative the presence of enzymes, but they so far allow of the supposition that they are not present.

The power of certain forms of "*coli*" to produce gas is very easily affected by slight causes. Of these the presence of acid is probably the most powerful, quite slight amounts being often sufficient to cause the action to cease before gas is formed. As I have already stated the slight difference in nutriment between peptone-water and lemco-broth seemed to be sufficient to stop the production of acid in the one case and to allow of it in the other. This difference might however possibly be due to the slightly higher alkalinity of the broth used.

It seems certain that acid production precedes gas production in the fermentation of sugars etc. by "*coli*". Now, the only explanation of the fermentation which will account for the end-products found has been made by H a r d e n (11) after some very exact quantitative experiments particularly with dextrose. He explains the results by supposing that two molecules of a hexose such as dextrose, or of a polyhydric alcohol, such as mannitol, take part jointly in the fermentative change and undoubtedly the facts are explained on this supposition. Without controverting this hypothesis which has been made after very careful work, there appears to me to be some little difficulty in explaining the preparatory acid stage which apparently takes place and which, in the case of such organisms as those described above, is also the final stage.

In the ordinary fermentative action of most forms of "*coli*" on such a sugar as dextrose, this preparatory stage is of the shortest duration and gas production and acid formation are almost concurrent, but it is evident from the study of some of the above mentioned organisms that the acid

stage takes place first, as in the presence of alkali (Magnesium hydroxide) the organisms proceed to full gas production.

It would seem possible therefore that the molecule of sugar (which for the purpose we will limit to dextrose) is first oxidised to the corresponding acid and that this acid then breaks down.

From dextrose three acids may be formed without breaking the chain. These are: saccharic, gluconic and glycuronic acids.

Of these the first two were available for examination, but the third (unfortunately the most interesting) was prohibited on account of the great expense entailed in its preparation. Mucic acid was also employed.

Mucic Acid. A medium made up with 1 per cent of the acid sodium salt of this acid in peptone water was not attacked by three typical colis and *B. lactis aerogenes*, though from the appearance of the litmus, the medium became more acid.

When the normal sodium salt was used and in the presence of magnesium hydroxide, two colis and *B. lactis aerogenes* all produced acid and gas in 48 hours.

Saccharic Acid. The results were very similar. No gas was formed when the acid potassium salt was employed, but when the normal potassium salt was substituted and the alkalinity of medium made equal to 1 c. c. N. NaOH per 100 c. c., gas was reduced readily in 48—72 hours by the same two colon bacilli and *B. lactis aerogenes*. It was remarked however that the medium did not become acid and apparently gradually became more alkaline.

Gluconic acid. This acid was easily attacked by all four organisms either when present as the potassium salt, or when the alkalinity of the medium was increased to 1 c. c. of N. NaOH per 100 c. c., or when the acid itself was employed. (0.5 grm. gluconic acid per 100 c. c. peptone water.)

It therefore appears that gluconic acid is attacked in apparently much the same way as the sugar itself and the presence of the acid does not hinder the gas production.

Quantitative experiments were carried out anaerobically in presence of chalk, in order to determine the quantity of alcohol produced from dextrose, mannitol, gluconic acid and mucic acid.

As recorded by *Harden*, twice as much alcohol was obtained from mannitol as from dextrose, but gluconic acid gave less alcohol than dextrose, while mucic acid could not be fermented sufficiently to allow of any examination for alcohol being made.

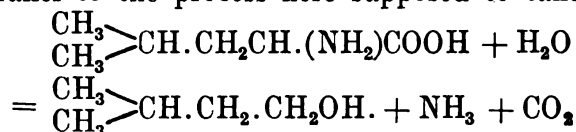
This result would rather indicate that the fermentation of dextrose and gluconic acid were different, but if gluconic acid is the acid formed in the preliminary stage it is not necessarily a consequence that its complete fermentation should be identical with that of dextrose itself, as in the latter case it would only be present at any moment in very small quantities.

There seems some support from these experiments to the view that in the fermentation of dextrose, gluconic acid is first formed. The difficulty experienced with mucic and saccharic acids would appear to indicate that the molecule is not easily attacked through carboxyl groups, and it is not impossible that in the case of these acids, the chain breaks in the centre as a preliminary to fermentation. Since however gluconic acid is attacked with readiness, it would appear that the terminal — CH_2OH group is the point

of attack. If this were so, glycuronic acid should only be attacked with the same difficulty as mucic and saccharic acids.

Whether however dextrose be attacked through the terminal CH_2OH group or through the carboxyl group which I am supposing to be formed during the preliminary acid stage, it is quite possible to explain, by successive oxidation, reduction and condensation the appearance of all the end-products formed in the fermentation of dextrose by "coli", and these processes it is well known to be able to effect.

The production of amyl alcohol from leucin during yeast fermentation presents a parallel to the process here supposed to take place



and the fact recorded by Harden that the course of the fermentation must be slightly different in peptone water to that in the presence of an ammonium salt, together with the fact of increasing alkalinity of the medium in the case of mucic acid noted above, would rather point to the change being very much complicated than usually supposed.

It is however true that in the fermentation of mannitol a preliminary acid stage is also present and it is more difficult to account for the facts in this case. The above hypothesis is not put forward with any intention of controverting Harden's views, but only as an attempt to explain some facts noticed in the course of other investigations.

References.

1. Verderame, Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 59. 1911. p. 377.
2. Dunn & Gordon, Brit. Med. Journ. Vol. 11. 1905. p. 421.
3. Lingelsheim, Klin. Jahrb. Bd. 15. 1906. p. 373.
4. Elser & Huntoon, Journ. Med. Research. N. Ser. Vol. 15. 1909. p. 377.
5. Wilson, Journ. of Hyg. Vol. 8. 1908. p. 543.
6. Diastaso, Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 59. 1911. p. 97.
7. Revis, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Orig. Bd. 31. 1911. p. 1.
8. Horrocks, Journ. Roy. Army Med. Corps. 1911. March.
9. Burri, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 28. 1911. p. 321.
10. Kuhtz, Arch. f. Hyg. Bd. 58. p. 125.
11. Harden, Journ. Chem. Soc. Vol. 79. 1901. p. 610.

Nachdruck verboten.

Zur Kenntnis der Raupe und Puppe der beiden Traubenwickler.¹⁾

Von Dr. Leopold Fulmek, Wien.

(Mit 1 Tafel.)

Die Unterscheidung der Raupe des einbindigen Traubenwicklers (*Conchylis ambigua* Hb.) als „schwarzköpfiger Wurm“ von der Raupe

¹⁾ Bezüglich der hier angewandten Nomenklatur der Borstenreihen siehe: Zeitschr. f. d. landw. Versuchswes. in Österr.: Wahl, Zur Kenntnis schädlicher Schmetterlingsraupen. 1. Die Raupe von *Plodia interpunctella* Hw. 1905. p. 950—954. — Fulmek, 2. Die Raupe der Eichenblattminiermotte, *Tischeria complanella* Hb., 1910. p. 149—154. — Fulmek, 3. Die Raupe der Fliederminiermotte, *Gracilaria syringella* F. 1910. p. 960—965.

des bekreuzten Traubenwicklers (*Polychrosis botrana* Schiff.) als „gelbköpfigem Wurm“ ist längst bekannt. Bei genauerer Untersuchung des mir vorgelegenen Materiales war aber zu bemerken, daß vornehmlich in der Färbung des Nackenschildes der eben angedeutete Farbenunterschied zum Ausdruck kommt; denn die Kopfkapsel ist bei der Raupe des einbindigen Traubenwicklers (wenngleich bedeutend dunkler als bei der Raupe des bekreuzten Traubenwicklers) in der Regel heller oder dunkler kastanienbraun gefärbt, somit bedeutend heller, als der zumeist pechschwarz gefärbte Nackenschild. Bei der Raupe des bekreuzten Traubenwicklers ist die honiggelb bis gelbbraun gefärbte Kopfkapsel mit dem dahinterliegenden Nackenschild nahezu gleichfarbig; doch ist der Nackenschild zuweilen mit Grau so reichlich untermischt, daß die zur Unterscheidung an erster Stelle angegebenen Anhaltspunkte (Kopffärbung) in Unsicherheit lassen könnten.

Man hat auch die Gesamtfärbung des Raupenkörpers im allgemeinen zur Unterscheidung der beiden „Würmer“ herangezogen, da die Raupe des einbindigen Traubenwicklers in der Regel mehr gelblichrot, die Raupe des bekreuzten Traubenwicklers mehr grünlichgelb gefärbt erscheint. Da aber diese Körperfärbung nach den verschiedenen Altersstadien der Raupen und je nach den Ernährungsverhältnissen (1. oder 2. Generation, durchscheinender Darminhalt usw.) vielfach individuellen Schwankungen unterworfen ist, so wird auch dieses Merkmal in besonderen Einzelfällen nicht hinreichende Sicherheit bei der Artunterscheidung bieten. Es lag somit nahe, die Raupen der beiden Traubenwicklerarten einer vergleichenden Untersuchung in derselben eingehenden Weise zu unterziehen, wie eine solche von Wahl und mir an andern Kleinschmetterlingsraupen bezüglich des Beborstungstypus, der Hautskulptur, Ocellenstellung, usw. bereits früher ausgeführt worden ist.

Als Ergebnis dieser vergleichenden Untersuchung wird die sehr weitgehende Übereinstimmung in der Körperbeborstung (mit Ausnahme am 9. Hinterleibsegment), in der Ocellenstellung und in der Ausbildung einer kaudalen Kammlatte auffällig sein; die zuverlässigen, morphologischen Unterscheidungsmerkmale, welche neben andern, vor allem in der Skulptur der Körperhaut, in der abweichenden Beborstung des 9. Hinterleibsegmentes und in der verschiedenartigen Ausbildung der Hakenkränze an den abdominalen Scheinfüßen zu suchen sind, erscheinen so unansehnlich, daß sie erst unter einer stark vergrößernden Lupe oder bei mikroskopischer Betrachtung erkannt werden.

Die Raupe des einbindigen Traubenwicklers (*Conchylis ambigua* Hb.) ist im erwachsenen Zustand zirka 10—12 mm lang und 2 mm breit, nahezu stielrund, von mehr gedrungener Form (als die schlankere Raupe des bekreuzten Traubenwicklers), besitzt 3 Paare gegliederter Brustfüße, 4 Paare mit je einem vollständigen Hakenkranz versehene Bauchfüße am 3. bis 6. Hinterleibsegmente inkl. und ferner 2, je einen Hakenhalbkranz tragende Nachschieber am Hinterende des Körpers. Auf der Rückenfläche ist der Raupenkörper gelblichbraun mit einem blaß-fleischroten Ton, auf der Bauchseite und in den Segmenteinschnitten heller, bis blaß-gelblich gefärbt. Die Cuticula ist fein chagriniert und zeigt bei starker Vergrößerung eine flach-kuppige, mehr oder weniger dunkelbraun gefärbte Körnung auf blaß-gelblichem Grunde. Die glatten, glänzenden Borstenfelder (Borstenplatten) sind etwas dunkler braungelb gefärbt.

Der Kopf ist glänzend kastanienbraun, hat jederseits 6 Ocellen, davon

stehen 5 in einem Kreisbogen angeordnet, der 6. ist unterhalb, zwischen dem 1. und 2. Ocellus eingerückt. Hinter den Ocellen, in der Übergangszone von der Rücken- zur Bauchhälfte der Kopfkapsel, jederseits ein glänzend braunschwarzer, gegen vorne allmählich, aber unregelmäßig zugespitzter Wisch, der mit seiner breiten Basis an der Ursprungsstelle der Kopfkapsel, zum Teil in den Vorderbrustwulst eingeschoben ist. Der Augenfleck und die Nahtlinien des Stirndreieckes (Frontoantennalsuturen) sind schwarzbraun. Zwischen bzw. in unmittelbarer Nähe der 6 Ocellen stehen 3 Borstenhaare (Ocellarborsten nach D a m p f¹⁾), von denen das hinterste am längsten, das obere am kürzesten ist. Dorsal oberhalb der Ocellen eine Längsreihe von 4 Borstenhaaren, von denen das erste und dritte sehr lang, das zweite und vierte dagegen bedeutend kürzer sind; ventral unterhalb der Ocellen, unterhalb des Fühlers beginnend, eine zweite Längsreihe von 4 Borsten, deren 2. länger als die 1. ist, deren 3. und 4. Borste aber bedeutend kürzer sind. Dorsal auf der Wölbung der Hemisphäre eine Bogenreihe von 5 Borstenhaaren, deren 1. am längsten und stärksten entwickelt und überhaupt das längste Borstenhaar der Kopfkapsel ist. Auf dem schmalen Streifen jederseits längs der Stirndreiecksnaht²⁾, dem Frontolateralstück, 2 kürzere Borstenhaare, von denen das hintere länger ist. Auf dem Stirndreieck (meist als Clypeus bezeichnet²⁾) in der untern Basalecke (Mundcke) 2 Borsten nebeneinander, deren mediane länger ist; auf der Fläche des Stirndreieckes nahe der Medianlinie, im untern Drittel stehen einander genähert, 2 Porenpunkte; außerhalb davon, etwas nach oben verschoben und knapp neben dem Frontolateralstück je 1 kürzere Borste. Dorsal auf den beiden Hemisphären sind zwischen den Borstenhaaren verteilt 4, auf der Ventralseite der Kopfkapsel 2 auffällige Porenpunkte, den Borstennarben nicht unähnlich, von diesen aber außer dem Fehlen des Borstenhaares durch die eintönig dunkelbraune Färbung (ohne sehr hellen Kern) zu unterscheiden.

Die Fühler sind dreigliedrig, das Grundglied ist schwach chitiniert, häutig, hellfarbig und in die Kopfkapsel einziehbar; das 2. Glied ist am längsten, stärker chitiniert, dh. dunkler gefärbt, mit sehr langer Endborste und einer kurzen Borste an der Außenseite im Enddrittel, auf der Endplatte mit zwei schlanken Sinneskegeln und einem kurzen Borstenstift dazwischen. Drittes Fühlerglied mit einem langen, schlanken Sinneskegel, einem kurzen Borstenstift und einem kürzeren, ein langes Stifthaar tragenden Endzapfen.

Die Oberlippe ist in der Mitte tief eingekerbt, fast zweilappig; jeder Lappen trägt am äußern Seitenrand 3 Borsten, von welchen die mittlere am längsten und am meisten auf die Fläche nach einwärts gerückt ist, die hintere am kürzesten und ganz am Rande eingelenkt ist; außerdem zu beiden Seiten der medianen Einkerbung je 3 Borsten mitten auf der Fläche der Oberlippe unter denen die hinterste am längsten ist.

Die Mandibel ist vierzählig und trägt an der Basis, vor dem Gelenkkopf 2 Borsten, deren dorsale länger als die ventrale ist. Maxillen mit zweiglied-

¹⁾ D a m p f, A., Zur Kenntnis gehäusetragender Lepidopterenlarven. (Zool. Jahrb. 1910. Suppl. 12. H. 3.

²⁾ Ich halte die Bezeichnung „Stirndreieck“ gleichbedeutend mit „Praefrons“ (nach Berlese) für zutreffender als die in den meisten Schmetterlingsbüchern übliche Bezeichnung „Clypeus“, welche letztere eigentlich für den schmalen, an der untern Basis des Stirndreiecks abgegliederten Streif vorbehalten werden sollte.

drigem Taster¹⁾, dessen Endglied einige Sinnesstiftchen trägt. Der Ladenteil der Maxille erscheint einheitlich und trägt auf der breit abgestutzten Endfläche 2, mit je einem Endzäpfchen versehene Zylinder (innere und äußere Spitze) und dazwischen einen kurzen Borstenstift; auf der Dorsalkante der breiten Endflächenwölbung 2 messerklingenförmig verbreiterte Fortsätze, die bei der Raupe von *Polychrosis botrana* mehr schwertförmig geschwungen sind; an der dem Taster zugewandten Seite des Maxillarladenteils 1 Borste. Bei der Ventralansicht zeigt Palpifer und Stipes je 1, der Cardo aber zwei längere Borstenhaare. Unterlippe mit vorragendem Spinnrohr und zweigliedrigen Tastern, deren langes stäbchenförmiges Grundglied auf der Dorsalseite des Endrandes eine, das kurze, nahezu kubisch erscheinende Endglied überragende Borste trägt; das Endglied mit langem Endstift. Mentum mit 2 kurzen, Submentum mit 2 längeren Borsten.

Alle gegliederten Teile am Kopfvorderrand, wie Fühler- und Tasterglieder, zeigen dunkler gefärbte, stärker chitinierte Mittelgürtel, mit hellen, nur schwach chitinierten Grenzzonen. Nackenschild glänzend braunschwarz, in der Rückenmittellinie durch die helle Körpergrundfarbe fein und derart geteilt, daß die Medianränder der beiden braunschwarzen Platten unregelmäßig gezackt bis ausgefranst erscheinen. Jede Seitenplatte des Nackenschildes mit 6, in zwei Dreiecksgruppen angeordneten Borstenhaaren, der paradorsalen und der subdorsalen Borstenlängsreihe auf den übrigen Segmenten des Raupenkörpers entsprechend. Die Beborstung der beiden Nackenschildplatten läßt sich auch in folgender Darstellung überblicken: 3 Borstenhaare, darunter das laterale am längsten, sind längs des Vorderrandes, die übrigen, unter denen das mittlere am längsten ist, sind dahinter, innerhalb der schwarzen Fläche der beiden Nackenschildplatten angeordnet. Die Lateralborstenplatte schräg vor und unterhalb des Prothorakalstigmas mit 3 Borsten, deren mittlere am längsten ist.

Meso- und Metathorax sowie die Hinterleibsegmente 1 bis 7 inkl. quergefaltet, die Hinterleibsegmente durch eine annähernd in der Segmentmitte verlaufende Querfurche, zwischen der vordern und hintern Paradorsalborste in einen vordern und rückwärtigen Querwulst zerlegt (bei Hinterleibsegment 8 nur mehr undeutlich schwach, bei Segment 9 und 10 fehlend); am Meso- und Metathorax ist der die Borstenfelder tragende mittlere Querwulst an den Körperseiten breit, aber gegen die Rückenmittellinie hin verengt. Am Meso- und Metathorax stehen die beiden Paradorsalborsten seitlich nebeneinander (die mittlere ist kürzer als die äußere) auf großer, gemeinsamer Borstenplatte; am Mesothorax dahinter noch ein borstenloses, glattes Feld, ähnlich der vor ihm stehenden Borstenplatte. Die Subdorsalreihe ist am Meso- und Metathorax durch je 2, auf je einer gemeinsamen großen Borstenplatte inserierte Borstenhaare bezeichnet, von denen das untere länger als das obere ist.

¹⁾ In der Arbeit von Ivar Trägårdh, Om biologin och utvecklingshistorien hos *Cedestis gysselinella* Dup., en barrminerare (Uppsatser i praktisk Entomologi. 21. 1911. p. 1—23) ist der Tatsachenbestand, wie aus Fig. 7 und dem Text hervorgeht, genau derselbe wie bei meiner Untersuchung. Da aber Trägårdh auf p. 10 der genannten Arbeit der Maxillartaster als dreigliedrig bezeichnet (vgl. auch Dampfl. c.), so bitte ich in Erinnerung zu behalten, daß ich stets nur die vollkommen abgegliederten und ringsum frei abstehenden Segmente als Palpenglieder zähle, jenes Segment aber, welches mit der Basis des Ladenteiles der Maxille verschmolzen ist, nicht mehr als Palpenglied rechne. In Zusammenhang damit stehen die nachfolgenden Unterschiede in der Benennung, welche ich mangels reicherer Formenkenntnis und im Hinblick auf die divergierenden Literaturangaben nur der Einheitlichkeit halber vorläufig beibehalte.

Weiter aus- bzw. abwärts von diesen Borstengruppen liegen am Meso- und Metathorax je zwei ungleich große Borstenplatten hintereinander, eine größere mit 2 Borstenhaaren (davon das hintere Borstenhaar länger als das vordere) schräg vor und etwas unterhalb einer kleineren, nur 1 kurze Borste tragenden Borstenplatte. Diese beiden letztgenannten Borstenplatten (Epimeralsclerite nach D a m p f) liegen außerhalb der über die übrigen Hinterleibsegmente ziehenden Borstenlängsreihen und zwar ungefähr in der Höhe der hier fehlenden Stigmen; vielleicht dürfte das vordere Borstenpaar dieser beiden Thorakalsegmente zur lateralen, die rückwärtige Borste zur epistigmalen Borstenreihe in Beziehung gebracht werden.

Die Hinterleibsegmente 1 bis 7 inkl. sind ganz gleichartig beborstet. Ihre Stigmen, die als feine schwarzbraune Ringel inmitten eines helleren Hautfleckens sich abheben, sind dem Segmentvorderrand etwas genähert, während das auffallend größere Stigma am 8. Hinterleibssegment entschieden dem Hinterrand des Segmentes nähergerückt ist. Der Rückenmittellinie des Raupenkörpers zunächst verläuft jederseits die paradorsale Borstenlängsreihe, in jedem Segment jederseits durch eine kürzere voranstehende und eine bedeutend längere schräg dahinter seitlich nach auswärts gerückte Borste angedeutet; durch eine zwischen diesen beiden Borsten hindurch quer über den Raupenrücken ziehende, mehr oder minder deutliche Furche wird jeder Hinterleibsring, wie bereits erwähnt, in einen vorderen und einen hinteren Querwulst zerlegt. Am 8. Hinterleibssegment stehen die vordere und die hintere Paradorsalborste nahezu hintereinander in einer Parallelen jederseits der Rückenmittellinie. Seitlich von der Paradorsalreihe verläuft etwas oberhalb der Stigmenreihe die subdorsale Borstenreihe, in jedem Segment durch 1 Borstenhaar bezeichnet. Knapp vor dem Stigma etwas schräg oberhalb, steht ein sehr kurzer und feiner Borstenstift, die Epistigmalborste. Am 8. Hinterleibssegment ist die Subdorsalborste von der Rückenwölbung herab, seitlich vor das Stigma gerückt und der Epistigmalborste derartig genähert, daß die beiden Borsten zumeist auf eine gemeinsame Borstenplatte zu stehen kommen. Unterhalb der durch die Stigmen angedeuteten Längsreihe stehen auf den Hinterleibsegmenten 1 bis 9 inkl. je 2 ungleich lange Lateralborsten auf gemeinsamer Borstenplatte, die obere kürzere etwas schräg vor der unteren längeren Borste. In der supraventralen Borstenlängsreihe trägt die Borstenplatte am Meso- und Metathorax und an den Hinterleibsegmenten 1 bis 8 inkl. nur je 1 einzelnes, längeres Haar, am Prothorax hingegen 2 Borstenhaare hintereinander, von welchen letzteren das vordere Borstenhaar bedeutend kürzer ist. Die Lateralborsten stehen senkrecht unterhalb des Stigmas, mit diesem in die Vorderhälfte des Segmentes gerückt, die Supraventralborste ist dagegen weiter hinten, in der Mitte oder anscheinend in der hinteren Hälfte des Segmentes inseriert. Die extrapedale Borstenlängsreihe zeigt auf den Hinterleibsegmenten 1 bis 7 inkl. je eine Borstenplatte mit 3, auf den Hinterleibsegmenten 8 und 9 je eine Borstenplatte mit nur 2 Borsten, von welchen die mittlere, bzw. im 8. und 9. Segment die von der Bauchmittellinie weiter entfernt inserierte Borste die längste ist. Auf den Hinterleibsringen 3 bis 6 inkl. sind die extrapedalen Borstengruppen an der Außenseite der Bauchfüße etwas nach vorn verschoben und auf den Basalteil des Bauchfußstumpfes etwas hinaufgerückt. In den 3 Thorakalsegmenten tritt an Stelle einer deutlich erkennbaren Längsreihe von extrapedalen Borsten die rings um die Basis der gegliederten Brustfüße verteilte Beborstung der Hüftplatten. In einer zwischen den Brustbeinen und

den Hakenkranzfüßen des Hinterleibes, jederseits neben der Bauchmittellinie verlaufenden Längsreihe findet man an allen Körpersegmenten (mit Ausnahme des Endsegmentes, wo eine Zuordnung der hier befindlichen Borsten zu den voranstehenden Längsreihen sehr erschwert und unsicher ist) je ein kurzes Börstchen, die Intrapedalborste; in den beintragenden Segmenten sind die Intrapedalborsten etwas hinter der die Zentren der Beinbasen verbindenden Querlinie zu suchen; an den fußlosen Segmenten ist die Intrapedalborste etwas länger entwickelt. Auf der Ventralseite des Raupenkörpers, zwischen der intra- und extrapedalen Borstenlängsreihe, sind endlich ganz nahe dem Vorderrand eines jeden Körperabschnittes, in der tief einschneidenden Trennungsfurche zweier Segmente fast versteckt, an den Hinterleibssegmenten 1 bis 9 inkl. je 1, an den 3 Thorakalsegmenten aber je 2 sehr kurze Borstenstiftchen zu bemerken, die man im Anschluß an die von D a m p f vorgeschlagene Benennung als ventrale Praesegmentalborsten bezeichnen kann.

Der 9. Hinterleibsabschnitt, der unmittelbar hinter dem das letzte (8.) Abdominalstigma tragenden Körperring folgt, trägt auf seinem ganzen Umfang nur 18 Borstenhaare, d. s. auf jeder Körperhälfte: je 1 Intrapedal-, 1 ventrale Praesegmental-, 2 Extrapedal-, 2 Lateral- und 2 Subdorsalborsten (von denen die seitlich tiefer stehende länger ist), jedoch nur je 1 Paradorsalborste. Die Borstenplatten der gegenseitigen Paradorsalborsten sind zumeist über die Rückenmittellinie hin untereinander zu einer einzigen, queren Borstenplatte verbunden, an deren Vorderrand zwei Gruppen von je 3, sehr kleinen, dunkelbraunen, plättchenartigen Chitinverdickungen liegen. Derartige, dunkelbraune Fleckchen sind zuweilen auch an den vordern paradorsalen Borstenplatten der vorangehenden Körperabschnitte bis zum Metathorax inkl. in wenig konstanter Verteilung zu sehen.

Das Endsegment trägt dorsal einen schwefelgelb- bis honiggelb gefärbten Afterschild mit 8 langen, in 2 Bogenreihen angeordneten Borstenhaaren, unter denen die beiden vorderen der kaudalen Bogenreihe an Länge hervorstechen und das zweite Borstenhaar in dieser Bogenreihe von vorn her gezählt das längste Körperhaar überhaupt ist. Unmittelbar ober der Analöffnung ragt unterseits von der Afterklappe, vom Afterschild vollkommen getrennt, schräg nach abwärts, frei abstehend, eine meist sechszinkige (selten sind 7 oder weniger als 6 Zinken vorhanden) Kammplatte vom Hinterende des Raupenkörpers ab. Von den gesamten Borsten des Segmentumfanges der mittleren Hinterleibsringe sind die hintere Paradorsal-, die Subdorsal- und die Lateralborste an Länge weitaus überragend und nehmen in der angegebenen Reihenfolge an Länge ab, so daß die hintere Paradorsalborste mit zirka 0,41 mm als die längste Körperborste erscheint. Die Nachschieber tragen an der Vorderhälfte einen Halbring von zirka 17, nach vorn gerichteten Haken, sind auf den freien Hinterbacken und den unterhalb der Analöffnung einander zugewendeten Flächen mit sehr kurzen Stachelborsten und gröberen Dornspitzen dicht besetzt; in diesem bestachelten Felde auf der Kaudalfläche der Nachschieber, unterhalb des Anus, 2 kurze Borsten untereinander, deren untere länger; auf der freien Lateralfläche eine Gruppe von 3 längeren Borstenhaaren, davon die vordere, dorsal stehende, am längsten; auf der dem Kopf zugewendeten Vorderseite der Nachschieber stehen übereinander zwei wagerechte Reihen von je 2 kürzeren Borsten, die Borsten der proximalen Reihe etwas gegen die Körpermittellinie hin verschoben.

Die Hakenkränze der vier Bauchfußpaare mit robusten, kurz einge-

krümmten, gleichartigen Haken, beiläufig je 30 an der Zahl. Die Haken der Nachschieber sind etwas kürzer, aber weiter ausgreifend und fast winklig gekrümmt.

Die Brustfüße zeigen drei frei gegeneinander bewegliche Abschnitte auf zweigliedrigem Sockel, sind reich beborstet, schwarzbraun beschilbert mit hellen Gelenkrändern; das vorletzte Glied an der Außenseite mit einem auffälligen, dunklen Porenpunkt (ohne Borste!); die von 2 Borsten flankierte Klaue mit stumpfen Basalhöcker.

Die Raupe des bekreuzten Traubenwicklers (*Polychrosis botrana* Schiff.) zeigt in morphologischer Hinsicht eine weitgehende Übereinstimmung mit der vorher besprochenen Raupe des einbindigen Traubenwicklers. Sie ist im allgemeinen schlanker und bleibt auch meist etwas kürzer (10–11 mm) als die ersterwähnte Raupe. Die Körperfarbe ist vorherrschend grünlichgelb, zuweilen schimmert der Darminhalt braun-rötlich durch die Körperhaut. Die stärker chitinierten Körperstellen (Kopfkapsel, Nackenschild, Afterschild usw.) sind durchwegs honiggelb bis gelbbraun gefärbt. Die Cuticula ist sehr fein gekörnt und jede dieser winzigen Chitinebungen ist in ein sehr kurzes, aufrecht abstehendes, dunkleres Dornspitzchen ausgezogen. Die glatten Borstenplatten erscheinen heller inmitten der matten und dunkleren Körperhaut.

Die Kopfkapsel ist honiggelb mit schwarzbraunem Augenfleck und demselben schwarzgrauen Schläfenwisch wie bei der Raupe des einbindigen Traubenwicklers. Kopfbeborstung, Ocellenstellung, Fühler und Mundteile wie bei *Conchylis ambiguella*. Der lichtgeteilte Nackenschild hellgelbbraun, oft etwas dunkler als die Kopfkapsel gefärbt, am Seiten- und Hinterrand meist grau bis schwärzlich verdunkelt; diese graue Verdunkelung zieht sich auch zu beiden Seiten der medianen hellen Teilungslinie etwas nach vorn. Die Beschilderung der Brustbeine ist dunkel-graubraun, an der Beugeseite bedeutend heller als an der Streckseite; vorletztes Glied der Brustfüße, wie bei *Conchylis ambiguella*, mit einem dunklen Porenpunkt. Die glatte Afterdecke ist mehr oder minder honiggelb bis gelblich-grau. Die kaudale Kammplatte mit 6, seltener mit 7 oder nur 5 Kammzähnen. Die hintere überzählige borstenlose Platte in der Paradorsalreihe am Mesothorax fehlt. Die Körperbeborstung stimmt mit der an der Raupe von *Conchylis ambiguella* in Anordnung und Längenverhältnissen fast ganz überein; nur stehen am 9. Hinterleibsegment in der Lateralreihe 3 Borsten auf gemeinsamer Platte, worunter die mittlere am längsten ist. Auch erscheinen die hintere Paradorsal- und die Subdorsalborste an Länge von einander kaum verschieden.

Die Haken an den abdominalen Scheinfüßen sind viel schlanker gebaut und von zweierlei Länge; in jedem Hakenkranz sind die längeren und die kürzeren Haken ziemlich gleichmäßig miteinander alternierend angeordnet. Auf der kaudalen Seite der Hakenkränze sind die Haken unscheinbar etwas länger ausgebildet als im vorderen Kranzbogen.

Im Gegensatz zu den Raupen der beiden Traubenwicklerarten bieten die Puppen derselben viel mehr hervorstechende morphologische Unterscheidungsmerkmale. Schon mit bloßem Auge ist die hell-rotbraun gefärbte *Conchylis*-Puppe an ihrer gedrungenen Gestalt und dem stumpf abgerundeten Hinterende von der bedeutend schlanker gebauten, am Hinterende lang und fast scharfkantig zugespitzten, dunkelbraun meist mit einem Stich ins grünliche gefärbten Puppe des bekreuzten Traubenwicklers (*Poly-*

chrosis botrana Schiff.) leicht und ohne unmittelbare Vergleichung zu unterscheiden. Die Länge der Puppen schwankt zwischen weiten Grenzen von $4\frac{1}{4}$ —6 und 8 mm, je nachdem die Segmentringe mehr oder weniger ineinander geschoben sind. Erst beim Ausschlüpfen des Falters strecken sich die flexiblen Intersegmentalhäute derart, daß die einzelnen Puppenringe weit voneinander abstehen und somit die leere Puppenhaut bedeutend an Länge gewinnt.

Die Puppenhaut beider Traubenwicklerarten ist fein gekörnt, besonders dicht auf dem Rücken der Hinterleibsegmente, auf den Kopf- und Thoraxhüllen fast glatt; die flexiblen Intersegmentalhäute sind dicht körnig-quergerunzelt.

Da die Puppe von *Conchylis ambiguella* bedeutend massiger als die von *Polychrosis botrana* ist und in der Literatur stets ein größeres Längenmaß für sie angegeben ist als für die Puppe des bekreuzten Traubenwicklers, ist es hervorhebenswert, daß ich zahlreiche lebenskräftige *Conchylis*-Puppen vor mir gehabt habe, welche nur ebenso lang oder gar noch kürzer als die zum Vergleich herangezogenen *Polychrosis*-Puppen derselben Saison und vom selben Fundort stammend waren. Es sind somit die Puppen von *Conchylis-ambiguella* nicht unbedeutenden Größenschwankungen unterworfen, eine Tatsache, die mir Herr Prof. Dr. H. Rebel aus seiner reichen Erfahrung in freundlicher Weise insofern bestätigte, als die Falter von *Conchylis ambiguella* sehr bedeutende Größenunterschiede aufweisen, während die Größenmaße der Falter von *Polychrosis botrana* (und somit auch ihrer Puppen) viel konstanter sind. Aus diesem Grunde sollte man dem Längenmaße allein als Unterscheidungsmerkmal keine besondere Bedeutung beilegen, um so mehr, als zahlreiche andere verlässliche Formunterschiede bei eingehender Betrachtung der beiden Puppenformen sich ergeben.

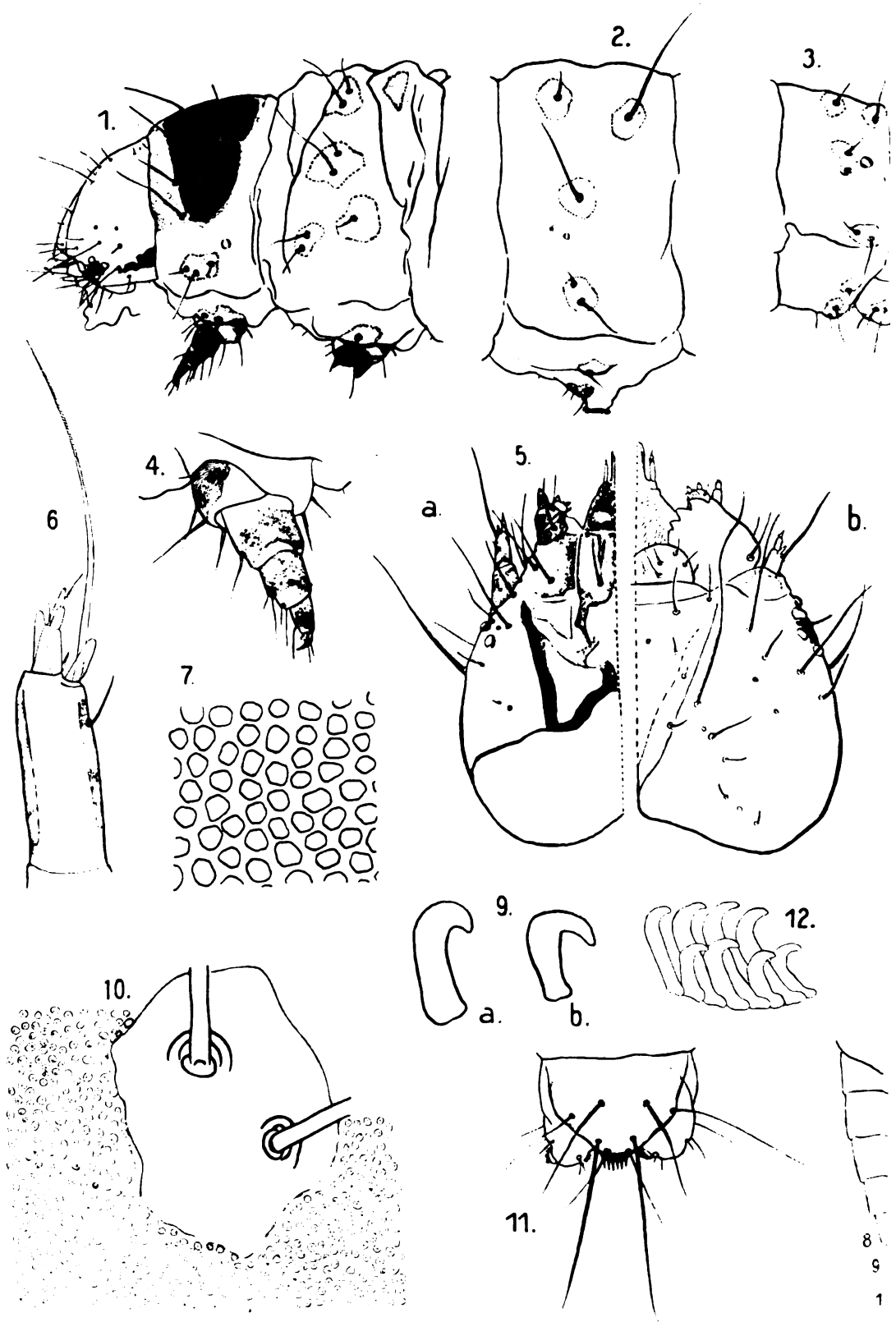
Die Puppe des einbindigen Traubenwicklers ist hell-rotbraun, kurz, gedrungen, in dem mir vorgelegenen Material 5,5—7 mm lang und verhältnismäßig dick; die Länge dividiert durch die größte Breite ergibt beim ♂ 2,95, beim ♀ 2,9. Vorder- und Hinterende stumpf abgerundet; am Vorderende breit gewölbt, gegen das Hinterende zu verjüngt und von der Bauchseite nach unten und gegen die Rückenfläche zu schräg abgestumpft. Inmitten dieser abgeschrägten, flach gewölbten Endkuppe ist als dunkel gefärbte Längsfurche die Afteröffnung angedeutet. Die abgeschrägte Endkuppe ist von einem Kranz von 16, zirka 0,1—0,13 mm langen feinen, an ihrem Ende kurz eingekrümmten Hakenborsten umstellt, die in ihrer Stellung zueinander mehr oder minder deutlich in 8 Paaren angeordnet sind: je zwei Paare stehen auf der Ventralseite rechts und links von der Bauchmittellinie in einem auf die Rückenfläche übergehenden Kreisbogen angeordnet; seitlich davon, etwas höher am Puppenkörper nach aufwärts bzw. nach vorn gerückt, und bereits die beiden Seiten der Rückenfläche des Puppenendes flankierend, je ein drittes Hakenborstenpaar, das zwischen sich, etwas unterhalb, je einen starken, deutlich von der Rückenfläche abstehenden und nach vorn gekrümmten, dunkel gefärbten Hakendorn hat. (Diese beiden Hakendornen sind bei Rückenansicht der Puppe zu beiden Seiten der Rückenfläche des Puppenendstumpfes zu bemerken.) Die beiden letzten Hakenborstenpaare stehen aus dem durch die oben erwähnten Hakenborsten angedeuteten Kreisbogen herabgerückt, ganz an das untere Ende des Puppenkörpers verschoben und zwar sind jederzeit die 2 Hakenborsten in einer schräg nach unten zur

Körpermittellinie geneigten Linie angeordnet. Die männliche Puppe ist in der Regel etwas kleiner, kürzer und schlanker als die des weiblichen Falters; doch lassen sich die beiden Geschlechter nicht nur bei Ventralansicht an der verschiedenartigen Ausbildung der Geschlechtsöffnung allein, sondern in jeder beliebigen Lage und Ansicht durch Abzählen der scharf voneinander abgesetzten Hinterleibsringe erkennen, welche sich in der Regel ziemlich deutlich von den 3 bzw. 4 letzten, mehr als einheitlicher Endkegel erscheinenden Hinterleibsegmenten der Puppe abgliedern. Der etwas schmälere Endabschnitt erscheint nämlich von dem letzten Ring des breiteren Vorderabschnittes der Puppe deutlich stufenförmig abgesetzt und läßt erst bei genauerer Betrachtung eine, nur durch seichte Furchen angedeutete Gliederung im 3 bzw. 4 Segmente erkennen. Im vorderen Abschnitt des Puppenhinterleibes hingegen sind die einzelnen Ringe durch tief einschneidende Furchen und mit zum Teil übergreifenden Rändern deutlich voneinander abgesetzt.

An der Puppe des männlichen Falters nun läßt der verjüngte Endkegel nur 3 Segmente, bei Ventralansicht in der Mitte des 9. Hinterleibsegmentes 2 glänzende Höckerchen und dazwischen die als Furche angedeutete männliche Genitalöffnung erkennen; am vorderen Hinterleibseinschnitt zählt man 7 scharf voneinander abgesetzte Hinterleibsringe.

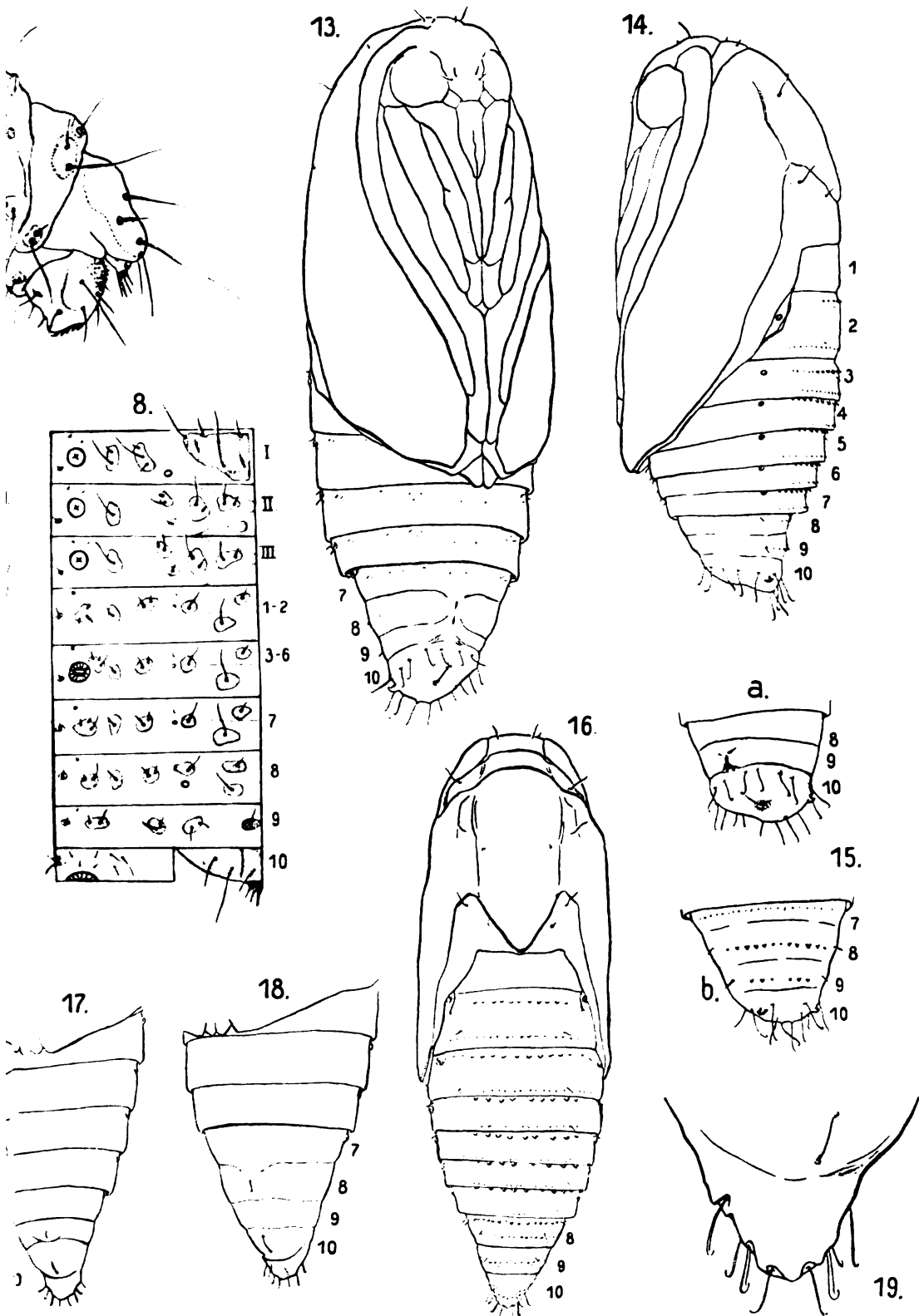
An der Puppe des weiblichen Falters unterscheidet man am verschmälerten Endabschnitt 4 undeutlich voneinander geschiedene Segmente und bei Ventralansicht die in der Mittellinie des 8. Hinterleibsegmentes verlaufende Längsfurche, durch welche die weibliche Genitalöffnung angedeutet ist. Am vorderen Hinterleibsabschnitt des weiblichen Puppenkörpers zählt man nur 6 scharf voneinander abgesetzte Hinterleibsringe.

Auf der Rückenfläche zeigen die Hinterleibsringe der Puppe des einbindigen Traubenwicklers mit Ausnahme des ersten Segmentes eine Bewehrung von in Querreihen angeordneten Dornspitzen, welche das Verschieben der Puppe aus der Kokonhülle unterstützen. Diese Dornquerreihen ziehen über die Rückenfläche bis in die Nähe der Stigmen; die Dornspitzen sind in der Mitte der beiden Rückenhälften des Puppenkörpers am stärksten entwickelt und nehmen an Größe gegen die Stigmen hin bis zum Verschwinden ab. Hinterleibsegment 1 ist unbewehrt. Die scharf voneinander geschiedenen Segmente 2 bis 7 inkl. tragen je 2 Querreihen von Dornspitzen, die eine dem Vorderrand, die andere dem Hinterrand des Segmentes genähert; die Dornspitzen in der vorderen Reihe sind größer und viel massiger entwickelt, aber nicht so zahlreich, als die viel feineren und dicht gestellten Dörnchen der hinteren Querreihe. Hinterleibsegment 8 und 9 mit nur 1 Querreihe von Dornspitzen, welche am Segment 9, jederseits von der Mittellinie nur mehr wenige (meist 4 oder 3) starke Dornspitzen aufweist. Auf der Stirne neben den Augen jederseits ein Paar kurzer Börstchen, bei der Ursprungsstelle der Fühler eine kurze Borste und dahinter eine längere; auf den drei Thorakalabschnitten je 2 auffälligere Borsten jederseits, an den Hinterleibsringen äußerst feine und kurze Börstchen in Längsreihen angeordnet, welche man ihrer Lage nach und in Anlehnung an die Benennung der Borstenlängsreihen am Raupenkörper als intrapedale, extrapedale, supraventrals, laterale, epistigmale, subdorsale und paradorsale Borstenlängsreihen bezeichnen könnte. Am Hinterleib des Puppenkörpers sind 6 Paar Stigmen am 2. bis 7. Segment deutlich sichtbar, ein 7. Paar am 8. Hinterleibsegment nur rudimentär angedeutet.



Aut. del.

Verlag von Gustav



av Fischer in Jena.

Die Puppe des bekreuzten Traubenwicklers ist bedeutend schlanker als die des einbindigen; die Länge durch die größte Breite dividiert ergibt beim Männchen 3,5, beim Weibchen 3,64; die Puppe ist dunkelbraun gefärbt, oft mit einem dunkel olivgrünen Ton. Ihr Hinterende ist lang zugespitzt und endigt in eine fast scharfkantige, fächerartige Platte, deren freier Rand jederseits der Mittellinie dreimal schwach gebuchtet ist; in diesen nischenartigen Vertiefungen ist je 1 (also insgesamt 3 Paare) 0,1–0,13 mm lange, schwach S-förmig geschwungene und am freien Ende stark eingekrümmte Hakenborste inseriert; jederseits ist die mittlere dieser Hakenborsten auffällig verdickt. Auf der Rückenfläche ist das Endsegment der Puppe mit unregelmäßig gehäuft stehenden Dornspitzchen gehöckert und trägt an seinen beiden Seiten das 4. Hakenborstenpaar eingepflanzt. Geschlechtsunterscheidung wie bei *Conchylis ambiguella*; auch die Körperbeborstung und die Bewehrung des Hinterleibsrückens ähnlich wie bei der Puppe des einbindigen Traubenwicklers: Hinterleibsegment 2–8 inkl. mit je 2 Querreihen von Dornspitzen; Hinterleibsegment 9 mit wenigen Dornspitzchen, die nur in der Rückenmitte in einer regelmäßigen Querreihe, zu beiden Seiten aber unregelmäßig angeordnet sind.

Tafelerklärung.

A. Die Raupe.

Fig. 1–9 *Conchylis ambiguella* Hb.

Fig. 1. Vorderende der Raupe, Seitenansicht; aus der Spinnröhre ragt der Gespinnstfaden hervor; die Kopfkapsel ist absichtlich nicht dunkel angelegt, um die Borstenstellung besser erkennen zu lassen. 35 fach. Vergr.

Fig. 2. Drittes Hinterleibsegment der Raupe; Seitenansicht. 35 fach. Vergr.

Fig. 3. Hinterende der Raupe; Seitenansicht. 35 fach. Vergr.

Fig. 4. Prothorakaler Brustfuß; Seitenansicht. 100 fach. Vergr.

Fig. 5. Rechte Hälfte der Kopfkapsel; a) Ventralansicht, b) Dorsalansicht. 60 fach. Vergr.

Fig. 6. Endglieder des rechten Fühlers; Dorsalansicht. 330 fach. Vergr.

Fig. 7. Skulptur der Cuticula eines dorsalen Hautstückes; Draufsicht. 330 fach. Vergr.

Fig. 8. Schema der Körperbeborstung. Es ist nur die eine (linke) Längshälfte der Raupenhaut längs der Rücken- und Bauchmittellinie herausgeschnitten und flach ausgebreitet gedacht. I, II, III-Pro-, Meso- und Metathorax; 1–10-Hinterleibsegmente.

Fig. 9. Haken: a) aus dem Hakenkranz eines Bauchfußes, b) aus dem Hakenkranz eines Nachschiebers; Seitenansicht. 500 fach. Vergr.

Fig. 10–12 *Polychrosis botrana* Schiff.

Fig. 10. Cuticularskulptur eines dorsalen Hautstückes samt Borstenplatte mit 2 Borsten; Draufsicht. 330 fach. Vergr.

Fig. 11. Hinterende der Raupe; Dorsalansicht. 35 fach. Vergr.

Fig. 12. Teil des Hakenkranzes eines Bauchfußes; schräg-seitliche Ansicht. 330 fach. Vergr.

B. Die Puppe.

Fig. 13–15. *Conchylis ambiguella* Hb.

Fig. 13. Weibliche Puppe; Lateroventralansicht. 20 fach. Vergr.

Fig. 14. Männliche Puppe; Seitenansicht. 20 fach. Vergr.

Fig. 15. Hinterende: a) der männlichen Puppe; Lateroventralansicht, b) der weiblichen Puppe; Dorsalansicht. 30 fach. Vergr.

Fig. 16–19. *Polychrosis botrana* Schiff.

Fig. 16. Männliche Puppe; Dorsalansicht. 20 fach. Vergr.

Fig. 17. Hinterende der männlichen Puppe; Ventralansicht. 20 fach. Vergr.

Fig. 18. Hinterende der weiblichen Puppe; Lateroventralansicht. 20 fach. Vergr.

Fig. 19. Cremaster der Puppe; etwas schräg-seitliche Ventralansicht. 60 fach. Vergr.

(1–10 = die Hinterleibsegmente.)

Dascillus cervinus L. als Moorwiesenschädling.

[Aus der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser Wilhelm-Instituts zu Bromberg.]

Von Werner Herold.

Mit 1 Tafel und 6 Textfiguren.

Am 25. Oktober 1911 erhielt die Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser Wilhelm-Instituts aus dem Süden der Provinz Posen einige Käferlarven zugesandt, deren Bestimmung mir nach der zur Verfügung stehenden Literatur nicht gelang. Auch der österreichische Entomologe Hofrat Reiter, dem sie gesandt wurden, war aus demselben Grunde nicht in der Lage, sie zu bestimmen, hatte aber die Liebenswürdigkeit, sie an Professor Ganglbauer in Wien weiterzugeben, der feststellen konnte, daß es sich um die zuerst im Jahre 1841 von Erichson¹⁾ beschriebene Larve von *Dascillus cervinus* L. (bei Erichson *Atopa*), den Geiskäfer, handelte. Herrn Prof. Ganglbauer verdanke ich auch die Mitteilung, daß die Larve nach *Cutis* an der Wurzel von *Orchis ustulata* frißt und daß der Käfer in seinem Gebiet auf Bergwiesen, namentlich an Spiraeen und Umbelliferen, häufig ist. Im Bromberger Gebiet fand sich der Käfer nach den Angaben eines hiesigen Sammlers im allgemeinen nicht häufig, trat aber in einigen Jahren an 2 Stellen in nächster Nähe der Stadt massenhaft an Weidensträuchern auf. Doch ist bisher weder aus unserem Gebiet noch meines Wissens aus anderen Gegenden Deutschlands irgend etwas über einen Schaden, den die Tiere verursachten, bekannt geworden. Dagegen finden sich in der dänischen pflanzenpathologischen Literatur zwei sehr gründliche Arbeiten von Boas^{2) 3)} über *Dasc. cervinus*, den von ihm angerichteten Schaden, sowie einige Bekämpfungsversuche.

Ich gebe zunächst eine Beschreibung der einzelnen Entwicklungsstadien, die der Larve in engstem Anschluß an Erichson und Boas, der Puppe nach Boas und des Käfers nach Exemplaren der Institutsammlung. Ich glaube, hierbei etwas ausführlich sein zu sollen, da die Arbeiten von Boas in einer, wie ich selbst erleben mußte, uns im allgemeinen schwer zugänglichen Zeitschrift veröffentlicht sind.

Die Larve (Fig. 1—4) wird nach meinen Messungen an einigen Hundert Tieren bis 20 mm lang, bis 4 mm breit. Die Farbe der fast und ganz ausgewachsenen Larve ist ein liches Gelbbraun bis Ockergelb, häufig mit schwach rötlichbraunem Streifen am ventralen und dorsalen Hinterrand aller Leibessegmente, mit Ausnahme des letzten, und hie und da auch an den Seitenrändern. Die jüngeren Larven sind schmutzigweiß gefärbt und durchscheinend, was diese beiden Eigenschaften anlangt, etwas an Engerlinge erinnernd. Der Körper ist ein wenig flachgedrückt, ziemlich gleichmäßig breit, aber am Thorax am breitesten. Die Ringe des Thorax und des Abdomens sind unter sich ziemlich gleichmäßig ausgebildet, und es greift,

¹⁾ Erichson, Zur systematischen Kenntnis der Insektenlarven. (Arch. f. Naturgesch. Jg. 7. Bd. 1. 1841. p. 88—90.)

²⁾ Boas, En Mosekulturfjende. (Tidskr. f. Landbrug. Planteavl. Bd. 3. 1896. p. 155—160.)

³⁾ Boas, Nye Jagttagelser over Mosekulturfjenden. (Tidskr. f. Landbrug. Planteavl. Bd. 10. 1903. p. 147—151.)

abgesehen von der Ventralseite des Thorax, jeder Ring über den folgenden über. Das letzte (9.) Segment des Abdomens ist doppelt so lang, wie die vorderen, hinten und an der Seite abgerundet und trägt 2 kurze, etwas voneinander entfernte, nach hinten gerichtete Cerci. Sämtliche Körpersegmente sind dorsal mit fester, wenn auch nicht harter, ventral mit pergamentartiger

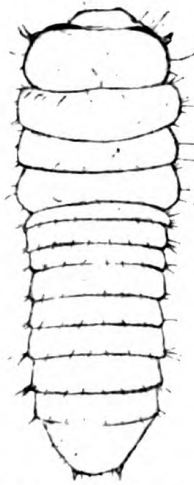


Fig. 1. Larve mittlerer Größe von der Dorsalseite. Vergr. $4\frac{1}{2}$ mal.

Cuticula bekleidet. Von den 9 Stigmenpaaren liegen 8 kleinere auf den ersten Segmenten des Abdomens und zwar an den Seiten des dorsalen Teiles der Segmente, das 9., größte, auf der Unterseite des Prothorax. Die Beine sind mäßig lang, wohl entwickelt und kräftig, mit langem und kräftigem klauenförmigen Endglied. Der Kopf (Fig. 3) ist groß, ventralwärts gerichtet. Beides erinnert wieder an Lamellicornierlarven (Engerlinge) wie schon Erichson hervorhebt. Augen fehlen. Das Labrum (Oberlippe) ist groß, am freien Ende abgerundet, an der Basis wenig deutlich vom Kopf abgesetzt. Die Mandibeln (Fig. 4), die an den



Fig. 2. Dieselbe Larve von der Seite. Vergr. $4\frac{1}{2}$ mal.

Die Schneideränder tragen außer der Spitze 2 große Zähne, an der Dorsalseite des untersten der Zähne einen stark beweglichen Dorn. Auf der linken Mandibel sitzt ein dritter Zahn noch näher an der Basis. Die Maxillen bewegen sich auf einer transversalen Angel und tragen am Ende je 2 ladenartige, ziemlich lange, an der Spitze hakenförmig gebogene Fortsätze, von denen der innerste zweispitzig ist, und 3-gliedrige Palpen. Das Labium (Unterlippe) ist lederartig, mit kurzem, quer 4-eckigen Kinn, breiten verwachsenen Laden,



Fig. 3. Kopf der Larve, dorsal. Vergr. ca. 7 mal.

die die 2-gliedrigen Labialpalpen tragen. Die Fühler sind 4-gliedrig, wohlentwickelt, mit kurzem Basalglied, langem 2. und 3., und winzigem Endglied, das gerade nur aus dem 3. hervorsieht.



Mandibeln der Larve. Vergr. ca. 16 mal.

Die Puppe (Fig. 5) ist nach Boas dünnhäutig und weißlich gefärbt, und trägt an den Vorderrändern des 2. bis 6. Hinterleibssegments auf der Dorsalseite einen ziemlich scharf begrenzten schwärzlichen Querstreifen, der ähnlich, wenn auch nicht so deutlich, am Vorderrand des 7. Abdominalsegments auftritt. Am Körperende befinden sich 2 sehr kräftige kurze Dorne (Styli).

Die Imago (Fig. 6) ist nur 10–12 mm groß, länglichoval, wenig gewölbt, auf der Ventralseite schwärzlich, dorsal blaßgelbbraun gefärbt (einmal mehr zum Gelb, ein andermal mehr zum Braun neigend), ebenso die

Fühler und Beine. Die Fühler sind 5—6 mm lang, 11-gliedrig, fadenförmig; die Füße 5-gliedrig, Glied 1—4 zweilappig. Der Unterkiefer ist zweilappig, der Kiefertaster 4-, der Lippentaster 3-gliedrig. Das lebende Tier riecht nach *Boas* wanzentartig.

Nach Mitteilung des Einsenders der Larven waren viele Morgen seiner Wiese völlig abgestorben, unter den toten Pflanzen saßen in Mengen die Larven. Am 14. November konnte ich selbst an Ort und Stelle den Schaden untersuchen. Die befallenen Wiesen gehören zur kgl. Domäne Ulrikenhof



Fig. 5. Puppe (nach *Boas*).
Vergr. $4\frac{1}{2}$ mal.

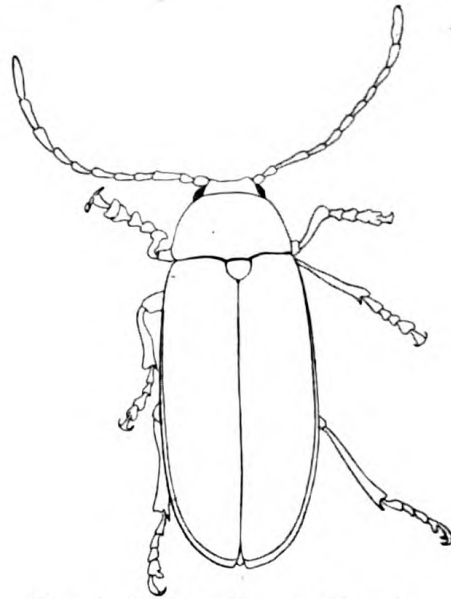


Fig. 6. Imago. Vergr. $4\frac{1}{2}$ mal.

im Kreise Jarotschin und sind an der hier 4—5 m breiten Obra gelegen. Es sind Torfwiesen, die aber überall trocken waren und fast überall so hoch liegen, daß sie auch im Winter und Frühjahr in normalen Jahren nur stellenweise unter Wasser stehen. Der Befall war in seiner Stärke fleckenweise verteilt, am stärksten an den höher gelegenen Stellen, an niedrigen gering oder ganz fehlend. Eine seichte grabenartige Einsenkung, die sich durch die Wiese zog, war ganz verschont geblieben (Taf.-Fig. 1). Auf dem Bilde, wie auch auf Taf.-Fig. 2 tritt der Schaden, den die Larven hervorgerufen hatten, besonders deutlich auch durch die Arbeit der Krähen (*Corvus cornix* und *frugilegus*) hervor, die nach Angaben des kgl. Domänenpächters Herrn *Rodatz* täglich in Mengen die Wiese abzusuchen pflegten und die durch den Fraß der Larven gelöste Grasnarbe dabei aufwühlten. Der Stärke des Befalls gegenüber waren jedoch auch sie machtlos. Neben dem fleckenartigen Auftreten konnte ich auch ringförmigen Befall feststellen, eine Beobachtung, die ja für andere Wurzelschädlinge nicht neu und leicht erklärbar ist. Jenseits grenzt an die Obra Erlenbruchwald. Hier konnte ich keine Larve mehr finden, vielleicht aber ist das der Ursprungsort des Käfers.

An den befallenen Stellen der Wiese war die Grasnarbe durch den Wurzelfraß der *Dascillus*larven vom Erdboden gelöst und ließ sich leicht abheben, wenn man an den Grashalmen zog. Unmittelbar darunter — diese Angabe verdanke ich Herrn *Rodatz* — hatten die seinerzeit eingesandten Larven in großer Anzahl gelegen, d. i. etwa 5 cm tief. Am 14. November saß

nur ein geringer Teil noch in dieser Höhe (und war den Nachstellungen der Krähen ausgesetzt), die Mehrzahl hielt sich in etwa 12 cm Tiefe in der lockeren Moorerde auf. Daß die Larven sich die Hauptzeit über unmittelbar unter den Pflanzen aufgehalten hatten und ihr Tiefergehen wohl nur als Schutz gegen die auftretende Kälte aufzufassen ist, bewies die einige Zentimeter dicke Lage der Exkremente, die nach Abheben der Grasnarbe zutage lag. Jedes einzelne Exkrement stellt ein ovales, $1\frac{1}{2}$ —2 mm langes, 1— $1\frac{1}{2}$ mm breites, schwarzes und glänzendglattes Klümpchen dar. Larven und Exkremente führten auch noch in die Schichten bis zu 25 cm Tiefe. Dann folgte eine feste Torfschicht, die frei von Larven war.

Die Larven traten in ganz enormer Anzahl auf. Auf 1 qm, der bis zur Tiefe der festen Torfschicht ausgehoben wurde, und der allerdings zu den am stärksten befallenen Stellen gehörte, zählte ich über 950 Larven von sehr verschiedener Größe. Deutlich waren 2 Größen zu unterscheiden, für die die Zwischenglieder fehlten: einmal 12—20 mm lange, 3—4 mm breite und sodann 5—6 mm lange, $1\frac{1}{2}$ —2 mm breite Tiere. Danach sehe auch ich mich genötigt, mit Boas an eine 2-jährige Dauer der Entwicklung zu glauben. Ganz große Tiere fand ich unmittelbar über der festen Torfschicht in einer innen geglätteten Höhle sitzen und vermute, daß die Tiere das Wachstum beendet hatten und auf die Verpuppung warteten, die allerdings nach Boas in Dänemark erst Ende April bis Anfang Mai erfolgt, während der Käfer im Mai—Juni ausschlüpft. Ich hoffe darüber noch nähere Aufschlüsse durch weitere Beobachtungen zu bekommen, u. a. auch durch Tiere, die ich im Institut in einem Gefäß mit Moorerde halte.

Der geschilderte Befund ist in hohem Grade den von Boas beschriebenen Fällen ähnlich. Im besonderen tritt sehr deutlich der begünstigende Einfluß der Trockenheit hervor, der auch darin zu erkennen ist, daß nach dem erwähnten Gewährsmann die Wiese in früheren Jahren zwar immer einige kranke Stellen, nie aber annähernd ein Aussehen, wie nach dem dies-jährigen dürren Sommer aufwies.

Da die Larven in der Erde wohlgeschützt waren, mußte davon abgesehen werden, Hühnereintrieb zur Bekämpfung anzuraten, doch erscheint mir Schweineeintrieb nicht aussichtslos, zumal die Wiese in nächster Nähe des Gutshofes liegt. Auch ein Aufreißen des Bodens zur Frostzeit mit starken Eggen wurde in Erwägung gezogen. Doch zeigten sich die Tiere bei Versuchen im Kälteschrank in ziemlich hohem Maße gegen niedere Temperaturen widerstandsfähig. So lebten von 12 Tieren, die über 60 Stunden einer Temperatur von -5° ausgesetzt waren, am Ende des Versuches noch 10. Zwei der Tiere waren schon aus irgendeinem Grunde bei Beginn des Versuchs sehr schwächlich gewesen. Eine Temperatur von -10° bei 12-stündiger Einwirkung tötete allerdings sämtliche 6 Versuchstiere ab. Unter Umständen also könnte vielleicht einmal das erwähnte Verfahren mit Erfolg angewandt werden.

Versuche der Dänen, den Schädling mit Kainit und Thomasphosphat zu bekämpfen, mißglückten. Auch nützte Haferbau auf den befallenen Moorzweiden nicht, da auch die Haferwurzeln angegriffen wurden. Aussichtsreicher erscheint ein Anbau von Kartoffeln nach genügender Kunstdüngergabe. Wenn es sich ermöglichen läßt, einen solchen Versuch einzuleiten, werde ich über den Erfolg berichten.

Bewässern des Terrains, was Boas anrät, dürfte gerade für stark befallene Stellen meist sehr schwierig sein, bei niedrigeren dann aber ohnedies meist weniger geschädigten Stellen, erscheint es als durchaus aussichtsreich.

Wiesen mit regelmäßigem Weidegang nach der Heuernte dürften kaum sehr durch den Käfer gefährdet sein, da das Weidevieh die Larven zertritt. Boas führt hierzu ein sehr instruktives Beispiel aus Dänemark an: von zwei dicht nebeneinanderliegenden Moorwiesen, die nur durch einen kleinen Graben getrennt waren, wurde die eine nach der Heumahd abgeweidet, die andere nicht. Auf der ersten zeigte sich *Dascillus* nicht, wogegen die zweite Wiese stark unter seinem Befall zu leiden hatte. Wassergräben allein isolieren naturgemäß ein befallenes Feld nicht; so bleibt nur die schon oben genannte Erklärung übrig.

Bei der hierzulande herrschenden Neigung, immer mehr Landstrecken zu entwässern, ist die Wahrscheinlichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß *Dascillus cervinus* L. als Schädling in Deutschland noch eine gewisse Rolle spielen wird.

Tafelerklärung.

Fig. 1. Blick über die befallene Moorwiese. Im Hintergrund die Odra und das Erlenbruch. Auf der rechten Bildfläche der nicht befallene Graben.

Fig. 2. Blick aus der Nähe auf eine stark befallene Stelle (links), die an eine unversehrte (rechts) angrenzt.

Nachdruck verboten.

Vegetationsapparat für Infektionsversuche an höheren Pflanzen.

Vorläufige Mitteilung.

Von L. von Beke,

Bakteriologe a. d. königl. ungar. Pflanzenphysiologischen und Pathologischen Institut zu Magyar-Ovár.

Mit 4 Textfiguren.

Für die Aetiologie eines spezifischen Krankheitserregers sind die Infektionsversuche in der Phytopathologie die entscheidenden. Wenn wir mit den Infektionsversuchen positive Resultate erzielt haben, können wir die zur Infektion verwendeten Pilze als Krankheitserreger mit Sicherheit hinstellen. Diese Versuche sind sozusagen die einzig maßgebenden und Beweis liefernden, denn ohne diese durchgeführt zu haben, darf man über die Pathogenität untersuchter Pilze kein Urteil fällen. Daß bei der Forschung neuer Pflanzenkrankheiten bezüglich des Erregers so viele und so verschiedene Pilze beschrieben worden sind, die, wie sich später immer heraus stellte, mit der Krankheit nicht viel zu tun hatten, stammt nach meiner Auffassung daher, daß diese Untersuchungen nur bis zum letzten Gliede, d. i. zur Infektion, durchgeführt waren, ohne diese letztere und entscheidende Überzeugung erprobt zu haben; oder wenn sie auch erprobt wurde, waren diese Infektionsversuche nicht einwandfrei.

Als ein sehr prägnantes Beispiel, welches sich in den letzten Jahren abspielte, möchte ich nur die Blattrollkrankheit der Kartoffel erwähnen. Bei dieser Krankheit waren zuerst die Fusarien, dann *Helminthosporium* (vielmehr *Phellomyces*), dann *Solanella* (*Ascomyces*), und schließlich sogar *Tylenchus*-Arten als Krankheitserreger beschrieben worden. Bei einigen wurden keine und bei anderen nur mangelhafte Infektions-Versuche durchgeführt. Es liegt mir fern, eine kritische Studie über diese Untersuchungen zu liefern, ich möchte bei dieser Gelegenheit nur darauf



Fig. 1.



Fig. 2.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

hinweisen, daß der Fehler nicht immer in dem Forscher selbst, sondern manchmal auch in den Verhältnissen liegt.

Die Methodik für Infektionsversuche an höheren Pflanzen ist noch sehr mangelhaft. Denn während die Kultur verschiedener parasitärer Pilze auf allen erdenkbaren künstlichen Substraten zu einer unerhofften Vervollkommnung gelangte, sind die Kulturmethoden für höhere Pflanzen zu Infektionsversuchen sehr zurück geblieben. Die zum sterilen Züchten von höheren Pflanzen für Infektionsversuche angewendeten Instrumente und Vorgänge sind so empirisch, daß man von Schritt zu Schritt an der Zuverlässigkeit der Resultate zweifeln muß. Mit den Keimpflanzen ist die Sache noch nicht so schwierig, aber wenn es sich darum handelt, eine Pflanze, wie z. B. die Kartoffelpflanze, sagen wir, bis zur Blütezeit steril zu kultivieren, dann häufen sich schon die Schwierigkeiten so sehr, daß es wirklich einer großen Willenskraft und Arbeitslust bedarf um Resultate erzielen zu können.

Die Schwierigkeiten einer in jeder Hinsicht entsprechenden Kulturmethode liegen 1. in der Sterilisation des Apparates, der Nährsubstrate und des Samens, 2. in dem Schaffen der entsprechenden Bedingungen für die Ernährung der sterilen Pflanzen.

Was das Erstere anbetrifft, so sind die Schwierigkeiten fast unüberwindbar, d. h. eine absolute Sterilisation ist nicht zu erreichen. Die bisher erwähnenswerten Konstruktionen stammen von H. L a u c k ¹⁾ aus dem Jahre 1898, von L. P e t r i ²⁾ und von E r n s t W i l l y S c h m i d t ³⁾ aus dem Jahre 1909. Der L a u c k s c h e Apparat besteht aus einem Vegetationszylinder, welcher zur Aufnahme des Samens und zum Heranzüchten der Pflanzen dient, und drei Nebenapparaten, 1 Wasserbehälter, 2 Waschapparate, 1 Saugapparat, welche für die sterilen Lebensbedingungen der Pflanze Sorge tragen sollen. Der Apparat ist sehr kompliziert und daher sehr schwer zu handhaben. Der größte Vorteil desselben besteht darin, daß man in ihm auch Pflanzen von größeren Dimensionen züchten kann. Als Nachteile möchte

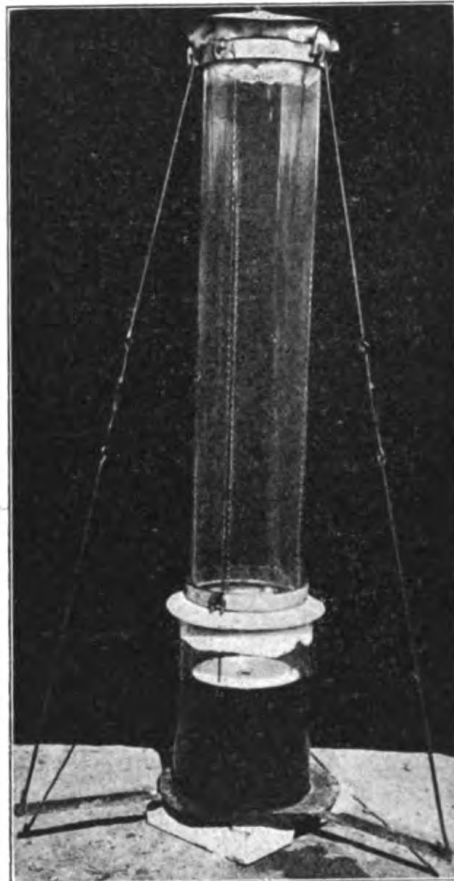


Fig. 1.

¹⁾ L a u c k, H., Bakterienfreier Vegetationsapparat. (Centralb. f. Bakt. Abt. II. Bd. 4. 1898. p. 706.)

²⁾ P e t r i, L., Nodositätenbildung auf den Rebenwurzeln durch die Reblaus in sterilisierten Mittel. (Centralb. f. Bakt. Abt. II., Bd. 24. 1909. p. 146.)

³⁾ S c h m i d t, E r n s t W i l l y, Zur Methodik von Infektionsversuchen an höheren Pflanzen. (Centralb. f. Bakt. Abt. II. Bd. 25. 1909. p. 426.)

ich den hohen Preis, das feste Nährsubstrat und die Metallunterteile hervorheben. Diese letzteren scheinen mir sehr unpraktisch, speziell für Infektionszwecke. Ein großer Teil der Infektionen geschieht nämlich durch die Wurzeln, daher sollten solche auch an den Wurzeln durchgeführt werden können.

Dies ist in dem L a u k schen Apparat nur ganz empirisch ermöglicht, auch ist das stete Beobachten der Impfstellen an den Wurzeln ganz ausgeschlossen. Bei dem Apparat ist Erde als Kulturmedium gedacht worden. Es ist allgemein bekannt, wie schwer die Erde steril zu bekommen ist, doppelt gilt dieses bei dem L a u k schen Apparat, wo die letzte Sterilisation sämtlicher im Zylinder befindlichen Gegenstände sehr unzuverlässig ist.

Immerhin ist der L a u k sche Apparat ein sehr großer Fortschritt in der Methodik, und gewisse Fragen der Pflanzenphysiologie und der Bodenbakteriologie lassen sich durch denselben sehr schön erforschen.

Die Apparate von P e t r i und S c h m i d t sind zu besonderen, speziellen Zwecken konstruiert worden und können nur in analogen Fällen in Betracht kommen. Ersterer dient hauptsächlich für Heranzüchten eines sterilen

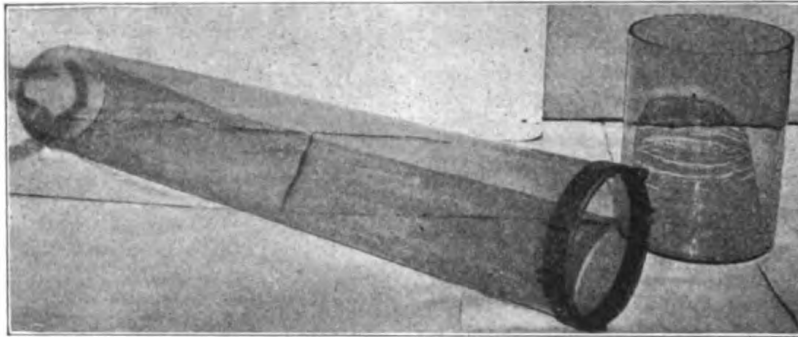


Fig. 2.

Wurzelsystems von jungen Pflanzen. Der zweite, von S c h m i d t beschriebene Apparat ist ganz einfach, und entspricht dem Zwecke, junge Keimpflänzchen steril zu züchten, vollkommen. Es können mit demselben nur solche Pflanzen steril gezüchtet werden, deren Dimensionen sehr klein sind. Größere Pflanzen aber, wie Kartoffel, Rüben usw. lassen sich mit dieser Methode nur im Keimlingszustande verwenden.

Wie aus dem Vorhergegangenen ersichtlich ist, ist auf diesem Gebiete noch sehr viel zu verbessern, um die Apparate zur Vollkommenheit zu bringen. Im Bewußtsein dieser Schwierigkeiten habe ich einen Vegetationsapparat zusammengestellt, und möchte dadurch versuchen, etwas zur Klärung dieser Fragen beizutragen.

Das Hauptaugenmerk unseres Institutes ist in den letzten Jahren auf die Blattrollkrankheit der Kartoffel gelegt worden. Mir, als dem Bakteriologen des Institutes, ist die Aufgabe des Erforschens der Krankheitserreger zugefallen. Die Untersuchungen der kranken Pflanzen und das Herauszüchten verschiedener Mikroorganismen würden weiter keine Schwierigkeiten machen. Bald aber stand ich vor großen Hindernissen, als es sich darum handelte, die Pathogenität der untersuchten Mikroorganismen mit Sicherheit zu bestimmen. Die angewandten Methoden bei Knollen- und Pflanzenimpfungen (Infektion) haben zwar hie und da Resultate geliefert, aber diese waren nicht ohne jeden Zweifel. Eine für diesen Zweck in jeder Hinsicht entsprechende

Methode zu schaffen, war meine erste Bestrebung. Erst nachdem ich alle bisherigen Vegetationsapparate durchstudiert hatte, bin ich schließlich zu meinem Apparate gelangt.

Der Apparat besteht aus einem Glaszylinder und aus einem Glasgefäße. Der Glaszylinder ist an beiden Enden frei und stützt sich unten auf drei Gummi- oder Korkträger. Oben trägt der Glaszylinder einen Deckel, welcher in den Zylinder hineinragt und an der unteren Seite ein Drahtnetz besitzt, an welches ein Minimum-Maximum Thermometer angebracht ist. Zwischen dem Deckel und das Drahtnetz kommt ein Wattebausch. Am oberen Rande des Zylinders sind Nickelketten durch drei Hacken befestigt. Diese Ketten dienen zum Halten der Porzellanscheibe, welche zur Aufnahme der Samen, Knollen (eventuell Ziegelgur) bestimmt und durchlöchert ist. Das untere Gefäß ist um 6–10 cm breiter als der Zylinder und nur 40–50 cm hoch. Das Gefäß und der Zylinder kommunizieren mit einander durch, durch die oben beschriebenen Kork- oder Gummiträger hervorgebrachten Öffnungen. Als Kulturmedium ist oberhalb der Porzellanscheibe eine Schicht von Ziegelgur und unterhalb der Scheibe eine Nährlösung gedacht. Diese Porzellanscheibe liegt ungefähr 15 cm tiefer als der obere Rand des Gefäßes. Der Raum zwischen dem Zylinder und dem Gefäße wird oben durch einen 10 cm tiefen Wattering ausgefüllt. Oberhalb des Gefäßrandes ist am Zylinder

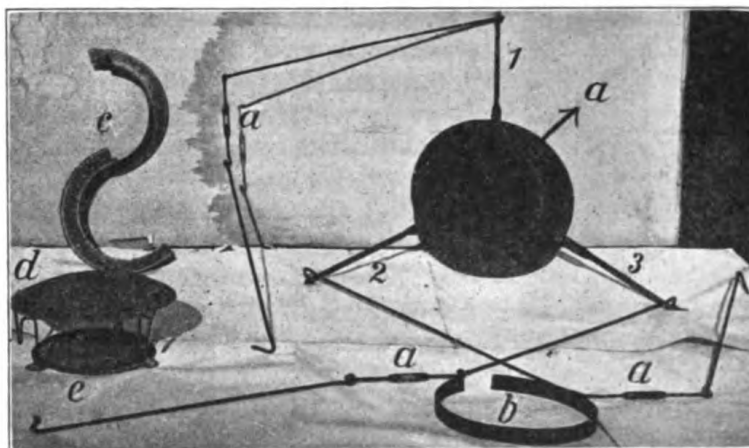


Fig. 3.

ein flacher, lederner Ring und auf diesem ein Ringdeckel befestigt, welcher 2 cm über den Gefäßrand herausragt. Der ganze Apparat ist auf einem Metallgestell als Unterlage aufgesetzt. Dieses Gestell dient einesteils zum Tragen, anderseits zur Befestigung des Zylinders. Das Gestell besteht aus einer flachen Scheibe, welche drei horizontale Stangenausläufe besitzt; an diesen sind unten drei gebrochene und durch eine in der Mitte angebrachte, positive und negative Schraube verlängerbare oder verkürzbare Stangen angebracht, welche in dem am oberem Rande des Zylinders befestigten Metallring eingesteckt sind. Dadurch ist das Umkippen des Apparates vollständig verhindert.

Vor dem Gebrauche wird der Apparat mit Sublimat rein gewaschen und trocken gerieben. Dann wird er zusammengestellt und durch Formalindampf, welcher durch ein Glasrohr hineingeleitet wird, sterilisiert. Die Samen oder Knollen werden nach den üblichen und bekannten Methoden keimfrei

gemacht und dann in den Ziegelgur, welcher auf der Porzellanscheibe angehäuft und durch Ausglühen sterilisiert wurde, ausgesät. Nun wird der Wattebausch oben vom Zylinder abgehoben und die Scheibe hineingelassen und mit den 3 Haken oben am Rande des Zylinders befestigt. Nach dem Wiederaufsetzen des Wattebausches wird eine kurze und rasche Sterilisation durch Formalindämpfe nochmals durchgeführt und dann werden die im Gefäße gebliebenen Formalingase durch Ammoniak gebunden. Hierbei sei bemerkt, daß die Ammoniakgase im Überschuß hineingeleitet werden müssen, so daß nach dem Ausgleich nur Ammoniak und kein Formalin übrigbleibt. Wenn dies geschehen ist, wird die Nährflüssigkeit durch ein Glasrohr in das Gefäß neben dem Wattering hineingegossen.

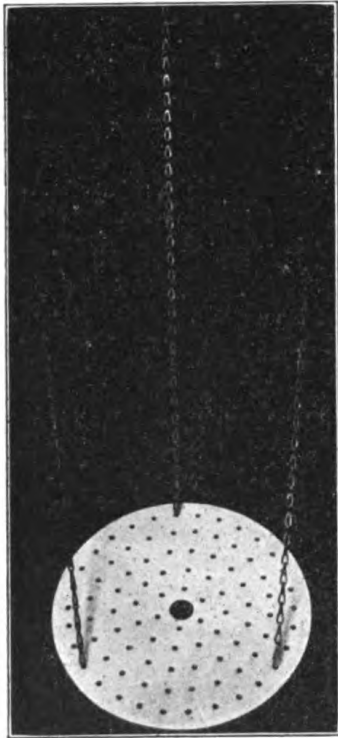


Fig. 4.

Die Nährflüssigkeit muß vorher sterilisiert werden. Zum Einleiten der Formalin- und Ammoniakgase und der Nährflüssigkeit dienen gebogene Glasröhren. Das Glasrohr, welches die Gasleitung bewerkstelligt, dient dann während der Vegetation zum Durchlüften des Apparates; daher muß es im Zylinder, oberhalb der Porzellanscheibe münden. Das andere Glasrohr, durch welches die Nährflüssigkeit eingeleitet wird, mündet unterhalb der Porzellanscheibe in die Nährflüssigkeit selbst. Ein gleiches Glasrohr dient auch zum Entfernen der verbrauchten Nährflüssigkeit. Das äußere Ende des Glasrohres geht in einen Gummischlauch über, welcher mit Quetschhahn und Watte verschlossen ist.

Fig. 1 zeigt uns den Apparat zum Gebrauche zusammengestellt. Es fehlt nur noch das Thermometer, welches am Drahtnetz oben befestigt sein sollte. In Fig. 2 sind die Glasbestandteile des Apparates abgebildet, das Glasgefäß und der Glaszylinder. Wir benutzten zu unseren Kartoffelversuchen Glasgefäße von 32 cm Durchmesser und 40 cm Höhe; die Glaszylinder waren von 25 cm Durchmesser und 150 cm Höhe. Fig. 3 zeigt die äußeren

Bestandteile des Apparates, und zwar das metallene Gestell (a) mit den drei (1, 2, 3) Ausläufern und die an diesen angebrachten Metallstangen, welche in der Mitte durch eine Schraube a) verkürzbar oder verlängerbar sind, ferner den ledernen Ring (b), welcher oberhalb des Gefäßrandes am Glaszylinder befestigt ist und zum Tragen des Ringdeckels (c) dient, den Wattebausch tragenden Deckel (d) und das Drahtnetz (e), welches in das obere Ende des Glaszylinders hineinragt und zum Befestigen des Thermometers dient. In Fig. 4 ist die Porzellanscheibe mit den 3 Nickelketten abgebildet. Zu dem Gebrauche dieser Porzellanscheibe muß bemerkt werden, daß, wenn es sich um größeren Samen oder Knollen, wie Kartoffelknollen, handelt und daher eine dickere Schicht von Ziegelgur notwendig ist, diese Scheibe am Rande mit einem kleinem Drahtnetz umgeben muß, denn sonst rollen die Ziegelgurstückchen in die Nährflüssigkeit hinunter. Als Nährflüssigkeit verwendeten wir zu unseren Versuchen die T o l l e n s s c h e Lösung in verschiedenen

Konzentrationen. Die Infektion geschah teils mittels der Nährflüssigkeit, also durch die Wurzeln, teils durch Bespritzen der grünen Pflanzenteile. Außerdem wurden Knollenimpfungen und Stengel-Infektionen in die Gefäßbündel durchgeführt. Die hierdurch erzielten Resultate sind noch nicht abgeschlossen und werden daher in einer späteren ausführlichen Mitteilung behandelt. Es sei nur bemerkt, daß die Züchtungsergebnisse vollkommen befriedigend waren, und es uns gelungen ist, allerdings nach vorheriger Beseitigung von kleinen Fehlgriffen, die Kartoffelpflanze bis zur Blütereife steril zu züchten.

Zusammenfassende Übersichten.

Über im Jahre 1911 veröffentlichte bemerkenswerte Arbeiten und Mitteilungen auf dem Gebiete der Zuckerrüben- und Kartoffelkrankheiten.

Von A. Stift, Wien.

A. Zuckerrübe.

Das im Frühjahr und Frühsommer 1911 außergewöhnlich starke Auftreten der Aaskäfer, bezw. ihrer Larven, die auch einen dementsprechenden Schaden angerichtet haben, hat Anlaß zur Mitteilung verschiedener bewährter Bekämpfungsmaßregeln gegeben, von denen die beachtenswertesten angeführt werden sollen. Nach Weydemann¹⁾ hat Ausstreuen von gelöschtem Kalk vielfach geholfen, ebenso das Eingraben von glasierten Töpfen mit Fleischstückchen an den gefährdeten Stellen. Mit Erfolg wurden die gefährdeten Stellen auch mit einer leichten Walze überfahren, und wiederholt mit der Hand gehackt. Ist den Rüben nicht mehr zu helfen, dann werden die Endreihen noch einmal bestellt oder an den am meisten geschädigten Stellen Rübensamen mit der Hand nachgelegt, damit die zweite Saat die erste möglichst schnell einholt. Schmidt²⁾ hat gefunden, daß ein sehr gutes Mittel zur Vertilgung der Larven in dem Bespritzen der Rüben mit einer etwa 3-prozentigen Karbolsäurelösung liegt. Die Bespritzungen sind bei trockenem Wetter, und wenn möglich, zu einer Zeit, wo die Pflanzen taufrei sind, vorzunehmen. Thormeier³⁾ hat an dem benachbarten Weizenstück einen Graben von 25×25 gezogen, die Erde steil abgebösch und möglichst fein gemacht, damit die Käfer nicht auf das Rübenfeld gelangen können. Dann empfiehlt sich das Hinausbringen von Hühnern und vor allen Dingen von Kücken, welche die Käfer von den Rüben absuchen und auch den Graben säubern. Als Getränk wurde den Tieren Milch und als Beifutter Weizen gegeben. Wesentlich ist, eine genügende Anzahl Hähne mitzugeben, welche die Sicherung der Hühner gegen Raubzeug übernehmen. Hielscher⁴⁾ bezeichnet den schwarzen Aaskäfer als den gefährlichsten Feind des Rübenbaues in Deutschland. Früher wurde empfohlen, die Neu-

¹⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 31. 1911. p. 419.

²⁾ Ebenda p. 434.

³⁾ Ebenda p. 434.

⁴⁾ Zeitschr. f. d. Landwirtschaftskamm. f. d. Prov. Schlesien. Jg. 15. 1911. p. 656 u. Deutsch. Landw. Presse. Jg. 38. 1911. p. 595.

bestellung der vernichteten Rüben sofort wieder vorzunehmen, da sich die Larve während dieser Zeit verpuppt und erst im nächsten Jahr als Käfer wieder erscheint. Nach seinen Erfahrungen sind aber drei Generationen aufgetreten, die den Rübenenertrag außerordentlich herabdrückten. Zur Bekämpfung des gesamten Ackerungeziefers hat Hielscher einen geeigneten Wagen konstruiert (und auch zum Patent angemeldet), der mit 200 jungen Hühnern, einigen jungen Enten und Puten besetzt und dauernd in dieser Höhe gehalten wurde. Nach Überfahren der Rübenfelder mit dem Hühnerwagen wurden nun ganz wesentlich höhere Rübenenerträge erhalten, gegenüber denjenigen Feldern, die nicht richtig gesäubert wurden. Durch das Geflügel wurden nicht nur die Aaskäfer vertilgt, sondern überhaupt viele andere schädliche Insekten, da der Hühnerwagen bis Ende November auf dem Felde blieb. Der Erfolg war in jeder Beziehung zufriedenstellend, so daß Hielscher die Federviehhaltung in einem gut und praktisch konstruierten Hühnerwagen, der auch gut gefedert ist und einen tiefen Einstieg für Hühner, Enten und Puten hat, empfiehlt. Alle anderen empfohlenen Bekämpfungs- und Vertilgungsmittel (Fanglaternen, Fanggräben, Herstellung von Kalk- und Teerstreifen, Ausstreuen von Kalk, Chilesalpeter, Norgesalpeter, Kalkstickstoff, Auslegen von Säcken, Kartoffel- und Weizenschalenködern, Ölkuchen usw.) versagen. Unbedingt zu empfehlen ist die Schonung der Rebhühner, Stare und Meisen und aller spitzschnäbeligen Sänger. Durch die rapide Abnahme der Rebhühnerbestände wurde in manchen Gegenden der Rübenbau infolge erschreckender Überhandnahme des Ungeziefers vollständig in Frage gestellt. Stenzel¹⁾ lenkt die Aufmerksamkeit auf den seit Jahren in der Ökonomie der Zuckerfabrik Klein-Wanzleben in Verwendung stehenden Geflügelwagen, der hier mit bestem Erfolg benutzt wird. Anfangs bestand nicht die Absicht, Geflügelzucht direkt zu betreiben, sondern man verfolgte lediglich den Zweck, den Boden von Pflanzenschädlingen reinigen zu lassen und diese von den Rüben fernzuhalten. Als man nun vor einigen Jahren die Geflügelproduktion versuchsweise einschränkte und die Hühner nicht mehr das Feld absuchen ließ, vermehrten sich die Rübenschädlinge in einer Weise, daß dies deutlich an den Ernten der Rüben und Rübensamen zu erkennen war. Daraufhin wurde die Hühnerhaltung wieder eingeführt. Im Betrieb steht eine ganze Anzahl von Wagen. Für den Wärter, der Tag und Nacht draußen auf dem Felde bleibt, dient ein mit Bett und Kochvorrichtung versehener Wohnwagen. Stenzel äußert auf Grund der vorliegenden Daten, daß sich das Anlage- und Betriebskapital bei den Verhältnissen in Klein-Wanzleben um 20 Proz. pro Jahr vermehrt.

Zur Vertilgung der Aaskäferlarven empfiehlt Pawlitz²⁾, sobald die Rüben befallen sind, ein sofortiges Walzen mit einer glatten, nicht zu schweren Holz- oder Eisenwalze. Das Verziehen der befallenen Rüben ist möglichst lange hinauszuschieben, so daß, wenn die Schädlinge den Rückzug angetreten haben oder vertilgt sind, noch genug gesunde, nicht befallene Pflanzen stehen bleiben. Die Erfolge des Walzens, das bei exakter Durchführung den Rüben durchaus nicht schadet, sind überraschend. Einen sicheren, schnellen und durchschlagenden Erfolg soll die Jauche gegen die Aaskäfer bringen. Nach der Mitteilung von B.³⁾ veranlaßt tatsächlich ein Besprengen der Rüben mit Jauche die Schädlinge fast unmittelbar ihren Fraß einzustellen

¹⁾ Ebenda p. 1133. 4 Abb.

²⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 31. 1911. p. 486.

³⁾ Deutsch. Zuckerind. Jg. 36. 1911. p. 486.

und dann zu verschwinden. Auf Rübenfeldern, die vor der Rübenbestellung mit Jauche gedüngt worden waren, zeigte sich überhaupt kein Aaskäfer. K a w i t t¹⁾ empfiehlt wieder, um das Einwandern der Aaskäferlarven in die Rübenschläge zu verhindern, Stangen in der Stärke von Leiterbäumen der Länge nach aneinander gereiht, zu drei Viertel in die Erde einzugraben. Die oben herausstehende Fläche der geschälten Stangen wurde stark mit Raupenleim bestrichen, was den Erfolg hatte, daß die Larven den Leimstrich mieden und daher die Rübenfelder verschonten. Nach K o r f f²⁾ hat sich das Bespritzen der Rübenblätter mit einer 2-proz. Chlorbaryumlösung gegen das Auftreten der Schädlinge im Juni erfolgreich bewährt. Über eine bemerkenswerte Tätigkeit der Staare berichtet schließlich C o m m i g³⁾ auf einem Rübenfelde, das übermäßig durch Aaskäferlarven zu leiden hatte, die vergeblich zu bekämpfen versucht wurden. Nach einem schweren Unwetter erschienen Anfang Juni die Vögel und säuberten innerhalb dreier Tage ein 32 Morgen großes Feld so gründlich, daß keine Larve mehr zu finden war.

U z e l⁴⁾ beschäftigte sich mit den auf der Zuckerrübe vorkommenden Blattflöhen, unter besonderer Beschreibung folgender Arten:

Chalcoides Prutus Latr. (*chloris* Foudr.), *Caetocnema concinna* Marsh. (*dentipes* Koch), *Ch. tibialis* III (*pumila* Alld.), *Psylliodes attenuatus* Koch, *P. chrysocephalus* L., *P. hyoscyami* L. var. *chalconera* III (*brunnipes* Duft.), *Hallica oleracea* L., *Phyllotreta sinuata* Steph., *P. vittula* Redtb., *P. nemorum* L., *P. atra* F., *P. crucifera* Goez (*obscura* III), *P. nigripes* F. (*lepidii* Koch), *Longitarsus longipennis* Kusch., *L. tabidus* F. und *L. ochroleucus* Marsh.

Die Erdflöhe, von denen die der Gattung *Haltica* die größte Aufmerksamkeit verdienen, benagen die Blätter in der Weise, daß dieselben fein durchlöchert erscheinen, was dann oft zum völligen Absterben der befallenen Pflanze führt. Die Larven leben teils frei auf der Oberfläche der Pflanzen, teils bilden sie im Inneren der Blätter wellenförmig gebogene Gänge, oder sie pflegen die Blattstiele und Pflanzenstengel durchzubeißen, wodurch sie am meisten schaden. Auf der Zuckerrübe sind die Blattflöhe nur dann von Bedeutung, wenn sie in außerordentlich großer Anzahl auf keimenden oder auf noch jungen Pflanzen erscheinen, älteren Zuckerrüben schaden sie nicht viel, weil die Pflanze imstande ist, durch ihr üppiges Wachstum den zugefügten Schaden leicht zu ersetzen. Felder, die im Vorjahre von den Erdflöhen befallen waren, sollen nicht mit Zuckerrüben bebaut werden. Befallene Zuckerrüben sind mit Schweinfurtergrün, das mit einem billigen Stoff in Pulverform (besonders: feine Asche, Gypsmehl, Straßenstaub, Ruß usw.) im Verhältnis von 1:50 vermengt wird, zu bestäuben. Auf im Wachstum vorgeschrittenen Zuckerrüben fängt man die Erdflöhe mittels geeigneter Fangmethoden in der Weise, daß mit klebrigen Stoffen bestrichene Tücher oder Bretter usw. über die Rübenblätter geführt werden. Ferner muß auch die Vernichtung von kreuzblütigem Unkraut, das zur Vermehrung der Erdflöhe sehr beiträgt, das ganze Jahr hindurch ausgeübt werden, und zwar nicht nur auf den Zuckerrübenfeldern, sondern auch in deren Umgebung.

Begünstigt durch die Trockenheit des Jahres 1911 ist auch die Raupe der Wintersaateule, *Agrotis segetum* W. V., allgemein „graue Made“

¹⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 31. 1911. p. 502.

²⁾ Prakt. Blätt. f. Pflanzenb. u. Pflanzenschutz. Jg. 9. 1911. p. 13.

³⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 31. 1911. p. 504.

⁴⁾ Zeitschr. f. Zuckerind. in Böhmen. Jg. 35. 1911. p. 625. 5 Abb.

genannt, in manchen Bezirken Deutschlands sehr schädigend aufgetreten, so daß viele Rüben, wie Störmer¹⁾ konstatierte, durch den Fraß dieser Raupen zugrunde gingen. Der Schädling kommt wohl alle Jahre vor, doch sind große Beschädigungen bisher nur in einzelnen Jahren (besonders 1893) bekannt geworden. Durchgreifende Bekämpfungsmittel sind nicht bekannt, so daß nichts anderes übrig bleibt, als die Raupen einzusammeln. Seinerzeit hat sich auch das Einfangen der Raupen mittels Fanggräben gut bewährt. Das auch ungewöhnlich starke Auftreten der Maden der Runkelfliege, die viele Rübenfelder vernichtet haben, hat den Hannoverschen Dirigentenverein²⁾ veranlaßt, an das Direktorium des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie den Antrag zu stellen, ein Preisausschreiben zwecks erfolgreicher Bekämpfung der Runkelfliege zu erlassen und größere Geldmittel hierzu bereitzuhalten.

Das enorme Auftreten der Blattläuse auf Zuckerrüben- und Rübensamenfeldern hat naturgemäß die Besorgnisse der Praktiker auf das höchste erregt und Wünsche nach einer radikalen Bekämpfung dieser Schädlinge ausgelöst. Bei der allgemeinen Verbreitung der Schädlinge hat es dann naturgemäß an Anregungen nicht gefehlt, die durchwegs nur gutes im Auge haben, vielfach aber an dem Fehler leiden, entweder zu teuer oder nur lokal anwendbar und durchführbar zu sein. Auf alle diese Mitteilungen hinzuweisen, ist unmöglich und auch nicht notwendig, da sie vielfach nichts neues enthalten. An dieser Stelle mögen daher nur die beachtenswerteren Publikationen Erwähnung finden. Störmer und Morgenthaler³⁾ nennen 1911 „ein Blattlausjahr, wie es in den Annalen der Pflanzenpathologie selten verzeichnet wird.“ Zur Bekämpfung auf Rüben empfehlen sie eine so zeitig als möglich vorgenommene Bespritzung mit der Bitterholzbrühe, die billig ist und eine fast unvergleichliche Wirkung auf die Blattläuse ausübt. Zur Herstellung werden 500 g Bitterholz-(Quassia-)Späne über Nacht in 10 Liter Wasser eingeweicht und dann aufgekocht. Gleichzeitig werden 2 kg Schmierseife in weiteren 10 Liter Wasser aufgelöst und mit dem Bitterholzextrakt vereinigt. Man seiht dann das Gemenge ab und verdünnt mit Wasser auf 100 Liter. Nach den Erfahrungen von Wagner⁴⁾ hat sich ein Mittel gut bewährt, das vielleicht berufen sein dürfte, die Blattläuse auf eine möglichst billige und wirksame Weise zu bekämpfen. Es ist dies die schwefelige Säure, die man durch Verbrennen von Stangen- oder Bruchschwefel erzeugt. Zu diesem Zwecke werden auf ungefähr $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ m hohen Pflöcken, die in nicht zu weiten Entfernungen zwischen die Rübenreihen in die Erde gesteckt werden, Blechstückchen genagelt, auf die der Schwefel mit Watte gelegt wird. Sobald alle Pflöcke hergerichtet sind, wird die Watte mit Spiritus betropft und entzündet. Auf diese Weise läßt sich mit einem Aufwand von 50 ₰ bis 1 ₳ pro Morgen die Blattlausplage bekämpfen. Wagner hat mit dieser Bekämpfung vorzügliche Resultate erzielt, die sich bei trockenem Wetter und bei taufreien Rüben empfiehlt. Brünig⁵⁾ hat wieder gefunden, daß sich das Aufstreuen von Thomasmehl am besten gegen die Blattläuse bewährt hat. Das Thomasmehl wird in Mengen von ungefähr $2\frac{1}{2}$ Zentner pro Morgen, möglichst in 2 Gaben, aufgestreut. Dadurch wird zum mindesten das Herzblatt der Rüben geschützt und auch ein großer

¹⁾ Landw. Wochenschr. f. d. Prov. Sachsen. Jg. 13. 1911. p. 248.

²⁾ Deutsch. Zuckerind. Jg. 36. 1911. p. 488.

³⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 31. 1911. p. 492.

⁴⁾ Blätt. f. Zuckerrübenb. Jg. 18. 1911. p. 248.

⁵⁾ Deutsch. Zuckerind. Jg. 36. 1911. p. 504.

Teil der Läuse von den Blättern vertrieben. Dieselbe Erfahrung hat auch *T e l i t z*¹⁾ gemacht und nach kaum 8 Tagen sämtliche Rübenfelder von den Schädlingen befreit. *M e h n e r*²⁾ hat speziell mit Anwendung von 4 Zentnern Chilesalpeter pro ha gute Resultate erzielt, da nicht nur die Blattläuse vernichtet, sondern auch die Rüben kräftig und widerstandsfähig erhalten wurden. Auch *F e h l e r*³⁾ hat mit Chilesalpetergaben (1—2 Zentner pro Morgen, nach einem ergiebigen Gewitterregen auf die Rüben gestreut) zufriedenstellende Resultate erzielt. Die Rüben trieben frische Blätter und zeigten einen befriedigenden Stand. *U r b a n*⁴⁾ dagegen behauptet wieder, daß der Chilesalpeter bei der Blattlausbekämpfung garnichts zu tun habe und einzig und allein die Natur die Retterin gewesen ist. Zuerst waren die Larven des Marienkäferchens an der Vernichtungsarbeit und dann richtete ein Pilz derartige Verheerungen an, daß die Blattlauskolonien zugrunde gingen. Ähnliche Erscheinungen hat *U r b a n* schon vor drei Jahren beobachtet. (Jedenfalls dürfte hier derselbe Pilz eine Rolle gespielt haben, auf den *S t ö r m e r* und *K l e i n e* (s. u.) aufmerksam gemacht haben.) Bezüglich des Auftretens der Blattläuse hat *S c h a n d e r*⁵⁾ festgestellt, daß die Zuckerrübe um so weniger befallen wurde, je kräftiger sie ernährt war. Je besser der Boden, je sorgfältiger die Bodenbearbeitung, desto geringer war der Befall und der Schaden, den die Blattläuse verursachten. Das oft fleckweise Auftreten der Läuse ist ebenfalls auf Verschiedenheit der Bodenverhältnisse zurückzuführen. Zur direkten Bekämpfung der Blattlaus auf Samenrüben hat sich ein wiederholtes Spritzen mit einer Tabakseifenbrühe sehr bewährt. Schwieriger ist die Bekämpfung der Blattläuse auf Zuckerrüben, da die auf der Blattunterseite sitzenden Blattläuse nur ganz unvollkommen von der Bespritzungsflüssigkeit getroffen werden. *S c h a n d e r* hat nun verschiedene neue Methoden ausprobiert, die die Spritzflüssigkeit nach oben und seitwärts verteilen, und glaubt, daß es mit Hilfe derselben in der Zukunft gelingen wird, auch andere auf der Unterseite der Blätter sitzende Schädlinge, z. B. die Schildkäfer, erfolgreich bekämpfen zu können. Neben der direkten Bekämpfung der Blattläuse ist aber auch auf eine gute Ernährung der Rüben (durch eine verstärkte Chilesalpeterdüngung) zu achten.

Die Blattlausplage hatte in vielen Gegenden in der zweiten Hälfte des Juli ein schnelles Ende gefunden. Unter den Blattläusen räumten wohl energisch die Marienkäferchen und ihre Larven und ferner Schlupfwespen auf, doch sind diese nützlichen Bundesgenossen nicht die eigentliche Ursache des Verschwindens der Blattläuse gewesen. Nach der Ansicht und den Untersuchungen von *S t ö r m e r* und *K l e i n e*⁶⁾ ist die durch *E n t o m o p h t h o r a A p h i d i s* hervorgerufene Seuche die eigentliche Ursache des plötzlichen Verschwindens. Man wird allerdings daneben auch annehmen müssen, daß eine bestimmte Disposition für die Ausbreitung des Pilzes notwendig war und diese in Witterungseinflüssen, sowie in jenen Erschöpfungen zu suchen ist, die sich bei jedem Organismus einstellen, wenn seine Vermehrung eine zu ungeheuerere ist. Zum Schlusse sei noch die Ansicht *H i l t n e r s*⁷⁾ hervorgehoben, daß sich Blattläuse und ähnliche Schädlinge auf den verschie-

¹⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 31. 1911. p. 522.

²⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 31. 1911. p. 528.

³⁾ Ebenda. p. 551.

⁴⁾ Ebenda. p. 567.

⁵⁾ Deutsch. Zuckerind. Jg. 36. 1911. p. 735.

⁶⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 31. 1911. p. 558.

⁷⁾ Prakt. Blätt. f. Pflanzenb. u. Pflanzenschutz. Jg. 9. 1911. p. 134.

denen Pflanzen in großer Anzahl und damit in schädigendem Maße nur dann einstellen, wenn diese Pflanzen infolge ungünstiger Bodenverhältnisse oder besonders durch abnorme Witterungseinflüsse an Ernährungsstörungen leiden, weshalb das Auftreten derartiger Schädlinge als Symptom einer solchen Störung aufgefaßt werden müßte. Treten dann mit der Zeit für die Pflanze wieder normale Ernährungsverhältnisse ein, so verschwinden auch die eigentlichen Lebensbedingungen für die Blattläuse und nun erst fallen sie selbst seuchenerregenden Organismen, z. B. dem *Entomophthorapilz*, zum Opfer. Daß übrigens mit der Verfütterung von mit Blattläusen besetzten Rübenblättern Vorsicht geboten ist, lehrt folgender Fall¹⁾: Zwei Landwirte legten derartige Rübenblätter ihren Schweinen vor und hatten in kurzer Zeit den Verlust von 9, bzw. 11 Tieren zu beklagen. Diese Blätter wurden ungereinigt verfüttert.

Als Erreger schwerer Krankheitserscheinungen an Zucker- und Runkelrübenpflanzen haben Rörig und Schwartz²⁾ eine bisher nur an wildwachsenden Chenopodiaceen gefundene Wanze *Zosmenus capitatus* Wlf. festgestellt. Die jungen Rübenpflanzen erhalten weißpunktierte, fleckige Blätter, die sich bald verkrümmen, welken und absterben. Auch die älteren Blätter welken oft rasch und sterben nacheinander ab, so daß zuletzt nur noch eine Rosette verkrümmter und verkümmerter, jüngerer Blätter übrig bleibt. Dabei wächst der Vegetationspunkt nach oben, und der Rübenkopf erhält eine kegelförmige Gestalt. An den Wurzeln zeigt sich ausgeprägte Neigung zur Zopfbildung. An den kranken Pflanzen finden sich stets die Eier, Larven und Imagines der Wanze in großer Anzahl. Durch Infektionsversuche konnten die geschilderten Krankheitserscheinungen an gesunden Rübenpflanzen hervorgerufen werden.

Uzel³⁾ hat sich mit den in Böhmen auf der Zuckerrübe vorkommenden Kleinzirpen beschäftigt, die unter Umständen als arge Schädlinge zu fürchten sind. Nach einer allgemeinen Beschreibung der Kleinzirpen gibt er sodann eine Beschreibung jener Arten, die in Böhmen auf der Zuckerrübe häufig vorkommen, mit Mitteilungen über ihre Lebensweise und durch sie auch auf anderen Pflanzen verursachten Schädigungen. Des näheren werden beschrieben: 1. *Cicadula sexnotata* Fall (Zwergzikade). Häufig auf Wiesen und Rainen, besonders aber auf Getreide aller Art, dann Klee, Kartoffel, Zuckerrübe, Wicke, Kopfsalat, Lupine, Rettich, Radieschen und Hopfen. Einfangen durch mit klebrigen Stoffen bestrichenen Säcken, mit denen die Pflanzen überfahren werden, Bespritzen der Pflanzen mit Petroleum-Seifen-Emulsion. 2. *Chlorita flavescens* Fab. (Rübenzikade). Zugleich auf Zuckerrübe und davon übergehend auf Wintergetreide. 3. *Chlorita Solani* Koll. Zahlreich auf Zuckerrüben und Kartoffeln. 4. *Eupteryx Carpinii* Fourc. = *Typhlocyba picta* Fb. (Kartoffelzikade). Auf Zuckerrüben, Weizen, Kartoffeln, Ballota, Lamium, Urtica und anderen Pflanzen. 5. *Philaenus spumarius* L. = *Aphrophora spumaria* L. (Schaumzirpe). Überall auf Wiesen häufig. Weiter wurden noch folgende, nur in geringer Anzahl oder einzeln vorkommende Arten beobachtet: *Thamnotettix tenuis* Germ., auf Wiesen August und September und *Deltoccephalus striatus* L.,

¹⁾ Centralbl. f. d. Zuckerind. Jg. 19. 1911. p. 1456.

²⁾ Mitteil. a. d. Kaiserl. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. 1911. No. 11. p. 26.

³⁾ Zeitschr. f. Zuckerind. in Böhmen. Jg. 35. 1911. p. 285.

ebenfalls auf Wiesen Juli bis September, ferner auf Getreide (auf Weizen in Ungarn schon große Schäden verursachend) und Kartoffeln.

Die abnorme Trockenheit des Jahres 1911 hat nach der Feststellung von Störmer und Morgenthaller¹⁾ das Auftreten der Rübenmematoden sehr begünstigt und zwar aus dem Grunde, weil einerseits die Wärme die Entwicklung des Schädling unterstützt und anderseits die Trockenheit die Rüben in ihrem Wachstum, besonders was die Bildung tiefgehender Wurzeln anbetrifft, hindert. Es erscheint unter diesen Umständen geboten, der Rübenmüdigkeit auch in den nächsten Jahren eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Der Schaden läßt sich wohl durch intensive Kalk- und Kalidüngung, verbunden mit einem starken Anbau von Gründüngungspflanzen bei der üblichen Anwendung von Phosphorsäure und Stickstoff etwas aufheben, doch niemals ganz beseitigen, so daß nichts anderes übrigbleibt, als die rübenmüden Felder ausgiebig zu schonen und den Rübenbau auf 6, 8 oder 12 Jahre auszusetzen. Störmer²⁾ bezeichnet überhaupt die Frage der Rübenmüdigkeit als eine der brennendsten im Rübenbau. Als Ursache dieser Erscheinung wird das Auftreten der Rübenmematode, *Heterodera Schachtii*, angesehen und dementsprechend hat Kühn durch seine Fangpflanzenmethode der aussichtsvollen, resp. bestimmten Bekämpfung den Weg gewiesen. Die Versuchsstation Bernburg steht wieder auf dem Standpunkte, daß es gelingen müsse, Rüben und Nematoden durch eine kräftige Düngung gleichzeitig zu ernähren, wodurch jede Ernteverminderung beseitigt werden könnte. Besonders wurde dabei die zureichende Ernährung mit Kali in den Vordergrund gestellt, von der Erwägung ausgehend, daß die Rüben weit mehr Kali brauchen, als man ihnen bisher gegeben hat, insbesondere auch deshalb, weil ein großer Teil des Kalis vom Boden festgelegt wird und der Rübe nicht mehr zugänglich ist. Störmer nimmt nun in der Rübenmüdigkeitsfrage den Standpunkt ein, daß die Nematode mehr eine Begleiterscheinung als die Ursache der Rübenmüdigkeit ist, wenn auch durch ihr Auftreten erst die Schäden zu den großen werden, die man so viel beobachtet. Es handelt sich bei der Rübenmüdigkeit um sehr komplizierte Vorgänge, insbesondere aber um eine Verarmung des Bodens an bestimmten für das Leben der betreffenden Pflanze unumgänglich notwendigen Stoffen, um eine Anreicherung von schädlichen Substanzen, um die Entwicklung einer für die Wurzeln schädlichen Flora und Fauna, unter der auch die Nematode, die ja in fast jedem Boden vorkommt, ihren Platz hat; vermutlich spielen aber daneben Pilze und Bakterien eine gleiche Rolle. Angestellte Düngungsversuche im Sinne der Bernburger Theorie auf einem Boden mit sehr starker Rübenmüdigkeit brachten nun keine bemerkenswerten Mehrernten. Der Boden war allerdings schon früher stark mit Kalk und Kali versorgt worden, so daß das Resultat verständlich ist. Gleichzeitig liegt aber darin die sehr beachtenswerte Mahnung, daß bei so ausgesprochener Rübenmüdigkeit mit einer noch so intensiven Düngung, verbunden mit noch so intensiver Zuführung von Kalisalzen, nichts erreicht werden kann, womit für solche Fälle die Bernburger Theorie widerlegt wäre. In solchen Fällen bleibt, wenn die Fangpflanzenmethode ebenfalls nicht verwendbar ist, als ultima ratio nur die gänzliche Einstellung des Rübenbaues und Ersatz desselben durch Zichorienanbau für längere Zeiträume. Müller und Stör-

¹⁾ Landw. Wochenschr. f. d. Prov. Sachsen. Jg. 13. 1911. p. 222.

²⁾ Deutsch. Zuckerind. Jg. 36. 1911. p. 406.

me r¹⁾ haben beim Vergleich von flacher und tiefer Winterfurche zur Bekämpfung der Rüben nematoden festgestellt, daß das Resultat eher zu Ungunsten der letzteren Bodenbearbeitung ausfiel, wenngleich es in einem Falle auch nicht möglich war, durch flaches Pflügen die Ernte irgendwie zu erhöhen. Bezüglich der Bekämpfung der Nematoden kommt Krüger²⁾ neuerdings auf die von der Versuchsstation Bernburg geübten und hier einen hohen Grad von Ausbildung erlangten Gefäßkulturen zu sprechen, die nicht nur zur Auffindung der Ursache der Herz- und Trockenfäule geführt haben, sondern auch ein Mittel in die Hand geben, den Nematodenschaden, wenn auch nicht vollends zu bekämpfen, so doch auf ein erträgliches Maß herabzumindern oder aufzuheben. Die durch eine Reihe von Jahren fortgesetzten Versuche haben gelehrt, daß die Nematoden den Rüben die Nährstoffe entziehen und zwar in ganz gleicher Weise. Die Rüben werden dadurch geschwächt. Bei normaler Ernährung gehen bei Anwesenheit von Nematoden Stoffe für die Rübe verloren, die vorhandene Menge wird unzureichend, es entsteht dann Nährstoffmangel. Bei schon vorhandenem Nährstoffmangel wird derselbe durch die Anwesenheit der Nematoden verstärkt und endlich bei Nährstoffüberschuß tritt die Einwirkung der Nematoden, je nach Größe derselben, mehr oder weniger zurück, wodurch man bessere bis normale Ernten erhält. Krüger hat nun versucht, diese durch die Gefäßversuche gewonnenen Ergebnisse für die große Praxis nutzbar zu machen, wobei der Leitstern war, daß eine ausreichende Ernährung den Nematodenschaden aufheben kann. Dementsprechend wurde bei den Feldversuchen die Düngung eingerichtet und zwar so, daß speziell Überschußdüngungen zur Anwendung kamen. Die bisher erzielten Resultate sind zufriedenstellende, da sie deutlich erkennen lassen, daß es möglich erscheint, durch Überschußdüngungen zu einer normalen Ertragsfähigkeit eines verseuchten Feldes zu gelangen. Die Versuche sind allerdings noch nicht zum Abschluß gelangt, lassen aber jetzt schon erkennen, daß der eingeschlagene Weg der richtige ist und daß es auf diese Weise gelingen wird, den Nematodenschaden, wenn auch nicht ganz aufzuheben, doch zu vermindern.

Schwarz³⁾ hat auf mehrfache Anregung aus den Kreisen der Rübenzuckerindustrie die Angabe Hollrungs, daß eine Ätzkalklösung von 0,03 Proz. Ätzalkalität zur Abtötung der Rüben nematoden ausreiche, durch Laboratoriumsversuche nachgeprüft und folgendes festgestellt: Kalkwasser von 0,031 Proz. Ätzalkalität bringt die Larven der Rüben nematoden nach 24 Stunden Einwirkungsdauer sicher zum Absterben, während die Wirkung schwächerer Ätzkalklösungen unsicher ist. Konzentrierte Ätzkalklösungen von 0,124 Proz. Ätzalkalität töten auch nach einer Einwirkungsdauer von 11 Tagen die Weibchen der Rüben nematoden und die in ihnen enthaltenen Embryonen ebensowenig ab wie frische Kalkmilch bei einer Einwirkungsdauer von 9 Tagen. Kalkwasser von 0,031 Proz. Ätzalkalität tötet bei einer Einwirkungsdauer von 40 Tagen die Weibchen der Rüben nematoden samt den in ihnen enthaltenen Embryonen sicher ab. Nach der Mitteilung von Uzel⁴⁾ empfiehlt ein Praktiker zur Bekämpfung der Rüben nematode —

¹⁾ Ber. üb. d. Tätigk. d. Versuchsstat. f. Pflanzenkrankh. zu Halle a. S. 1910. Halle a. S. 1911.

²⁾ Deutsch. Zuckerind. Jg. 36. 1911. p. 605.

³⁾ Mitteil. a. d. Kaiserl. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstwirtschaft. 1911. No. 11. p. 35.

⁴⁾ Zeitschr. f. Zuckerind. in Böhmen. Jg. 35. 1911. p. 566.

die übrigens zu den hauptsächlichsten Rübenschädlingen Böhmens gehört — die junge, stark befallene Rübenpflanze auszuackern und an der Oberfläche des Feldes liegen zu lassen. Infolge des Austrocknens der Pflanzen steht dann zu erwarten, daß eine große Anzahl von Nematoden zugrunde geht.

Němec¹⁾ hat sich mit den anatomischen Veränderungen der Rübenwurzel beschäftigt, die auftreten, wenn die Wurzel durch den Rüben-nematoden *Heterodera schachtii* Schmidt befallen ist. Der Wurm durchdringt nur die äußere Korkschicht, und, sobald er die unter derselben liegenden parenchymatischen Zellen berührt, beginnen sich dieselben ein wenig zu vergrößern, so daß die Rübe an der Infektionsstelle etwas höckerförmig aufgetrieben wird. Es sammelt sich Zytoplasma in denselben, und die Zellwände werden hie und da perforiert, was zur Bildung eines ähnlichen 0,4—0,7 mm breiten Nestes von Riesenzellen führt, das vielleicht wieder ein einziges Synzytium vorstellt. Die übriggebliebenen Teile der Membranen sind ziemlich dick. Wenn nun der Wurm abstirbt, so verschwindet das Zytoplasma teilweise aus den Riesenzellen, ihre Membranen verdicken sich noch mehr, sterben aber später völlig ab. Da die abgestorbene Partie nach außen kommuniziert, so bietet sie wohl eine geeignete Gelegenheit zur sekundären Infektion durch Mikroorganismen. Dadurch, daß die Gefäße zerquetscht oder zerrissen und verbogen werden und zwischen die dicken Wände der Riesenzellen zu liegen kommen, tritt eine Unterbrechung oder Beeinträchtigung der natürlichen Leitungswege der von den Nematoden befallenen Seitenwurzeln ein, so daß die Pflanze fast so spärlich mit mineralischen Nährstoffen und mit Wasser versorgt wird, als wenn sie die infizierten Seitenwurzeln überhaupt nicht besäße. Sie bildet daher neue Seitenwurzeln, die aber auch infiziert werden, und so geht die Neubildung fort, die die Pflanze erschöpft. Wenn das Vergilben und Verwelken der Blätter bis jetzt der starken Nahrungs-entziehung durch die Nematoden zugeschrieben worden ist, so führt dies Němec auf Grund seiner Untersuchungen auf eine mangelhafte Versorgung der Pflanze mit mineralischen Nährstoffen zurück. Daß dabei bestimmte Nährstoffe, z. B. das Kali, zuerst ins Minimum geraten können, ist wohl erklärlich. Auch der Umstand, daß nematodenkranke Rüben bei Hitze und Trockenheit leichter welken als gesunde Rüben, ist auf Grund der Němec'schen Befunde einfach zu begreifen: Die Versorgung der Pflanze mit Wasser ist eben infolge der anatomischen Veränderungen der Gefäßbündel der Absorptionswurzeln recht ungenügend. Vielleicht kommt dem Verlust an Nährstoffen, welche die Würmer der Pflanze selbst entnehmen, überhaupt keine entscheidende Bedeutung zu. Wohl tritt dazu noch ein vielleicht eben so großer Verlust, den die Pflanze dadurch erleidet, daß sich in den Riesenzellen eine große Menge von Zytoplasma ausbildet, das für die Pflanze so gut wie verloren ist. Denn einerseits wird ein Teil seiner Substanz an den Wurm abgegeben und anderseits wird der in den abgestorbenen Zellen verbliebene Teil zersetzt und kommt der Pflanze ebenfalls kaum zugute. Aber ein so großer Organismus, wie es die Zuckerrübe ist, könnte wohl die ihm durch die kleinen Würmer entzogenen Nährstoffe verschmerzen, wenn es sich nicht noch um eine tiefe Hemmung der Ernährung und Erschöpfung durch die fortwährende Seitenwurzelbildung handeln würde. Die ganze Invasion durch die Nematoden führt also zu einer „Verstopfung“ der Gefäßbündel in den Seitenwurzeln und diese „Verstopfung“ verursacht: 1. eine

¹⁾ Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 21. 1911. p. 1. 6 Abb. u. Österr.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landwirtsch. Jg. 40. 1911. p. 422. Mit 1 Taf.

regenerative Neubildung der Seitenwurzeln, 2. eine Wachstumshemmung der Wurzelspitzen, 3. eine Hemmung des Wassertransportes in der Rübe und 4. eine mangelhafte Zufuhr an mineralischen Nährstoffen. Dazu kommt, daß durch Absterben der Riesenzellen, wenn der Wurm von der Wurzel abfällt, dadurch verschiedenen Mikroorganismen (Bakterien und Pilzen) der Eintritt in die Pflanze ermöglicht wird. Die Untersuchungen von N ě m e c beanspruchen jedenfalls großes Interesse, da sie die durch den Rübenmatsch hervorgerufenen Beschädigungen in einem ganz neuen Licht erscheinen lassen.

Da es noch immer kein Mittel zur erfolgreichen Bekämpfung des Rübenmatsches gibt und hier nur ein gründliches Studium seiner Lebensbedingungen zum Ziele führen kann, so hat sich F u c h s¹⁾ mit der Biologie desselben beschäftigt und zwar mit der Ciste, jenen Dauerformen des Wurmes, die es möglich machen, daß er ohne Pflanzennahrung den Winter überdauert und die in jenen Fällen, wo auch in der warmen Jahreszeit die passenden Nährpflanzen fehlen, ihn durch Jahre hindurch im Boden erhalten, bis endlich wieder die geeigneten Nährpflanzen im Boden zu finden sind, die es ermöglichen, daß neue Generationen und neue Dauerformen gebildet werden. Diese Dauerform ist die braune Ciste, die der Franzose J. C h a t i n als erster beschrieben und deren große Bedeutung er richtig eingeschätzt hat. Es entsteht nicht aus jedem Weibchen eine Ciste, so daß die Ciste einfach ein abgestorbenes Weibchen ist, wie alle früheren Forscher vertreten haben. Im Gegenteil, es müssen in dem noch lebenden Weibchen ganz bestimmte Veränderungen vor sich gehen, die die Bildung der Ciste anbahnen, während alle jene Weibchen, die diese Veränderung nicht zeigen, nach ihrem Absterben von der Wurzel abfallen. Die frei werdenden Larven dieser Weibchen (auch die Eier) gehen aber im Herbst, bei der kalten Witterung und ungünstigen Lebensbedingungen zugrunde, da sie frei in der Erde den Winter nicht überdauern können. Die Bildung der braunen Ciste aus dem Weibchen geht in ganz eigener Weise vor sich, indem das Weibchen abstirbt und von einer braunen Haut (die Ciste) umgeben ist. Diese braune Ciste zeigt keinerlei Lebenserscheinungen, sie ist nichts anderes als eine schützende Hülle, die den Einflüssen der Witterung lange Zeit trotzen kann und ihren Inhalt, die Eier, auf diese Weise durch Jahre hinaus lebens- und entwicklungsfähig erhält. Solche Cisten werden, wenn freilich in weit geringerer Anzahl, auch im Sommer gebildet, wobei Temperaturverhältnisse eine maßgebende Rolle spielen. Kälte vermag den Cisten und deren Inhalt nicht zu schaden, eher ist ihnen mit künstlicher Wärme beizukommen. Diesbezüglich hat F u c h s genaue Untersuchungen angestellt, um vielleicht darin ein Mittel zu finden, den Rübenmatschen mit Erfolg bekämpfen zu können. Wie nun die Versuche ergeben haben, so genügt eine Temperaturerhöhung des Bodens auf 63° C, um die Cisten samt ihrem Inhalt abzutöten. Was die Frage anbelangt, wie alt denn überhaupt Cisten werden, so steht fest, daß noch nach 5 Jahren in einem Boden, der in der Zwischenzeit nicht bebaut und von dem auch jedes Unkraut sorgfältig ferngehalten war, immer eine beträchtliche Zahl Eier enthaltende Cisten vorhanden sind, die bei günstigen Temperaturen die Larven dann entlassen, welche angebaute Nährpflanzen sofort befallen. F u c h s glaubt annehmen zu können, daß mindestens ein Zeitraum von 8 Jahren nötig ist, um durch Fernhalten von Nährpflanzen die Rübenmatschen

¹⁾ Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswes. in Österr. Jg. 14. 1911. p. 923.

eines Feldes zu vernichten. Aus seinen weiteren Versuchen schließt F u c h s , daß die Larven die Cisten nach und nach verlassen, je nachdem sie ihre Reife erlangen und die Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnisse entsprechende sind; die Anwesenheit von Pflanzen scheint aber kein maßgebender Faktor für das Auskriechen der Larven zu sein. Besonders beachtenswert ist es aber, daß die Larven ganz beträchtliche Strecken zurückzulegen imstande sind und zwar können sie bei günstigen Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnissen in nur 2 Wochen eine Strecke von mehr als 3 m zurücklegen. Bei diesen Versuchen war der Transport durch fließendes Wasser, sowie auch jede Verschleppung sorgfältig vermieden. Es können die Nematoden bzw. die Larven selbsttätig in einem Jahre bei 5—6 Generationen um 15 bis 24 m weit vordringen, und zwar gegen die Richtung des strömenden Wassers, nur durch eigene Kraft. Dies ergibt sich aus Versuchen, bei denen die Wanderung in Holzkisten beobachtet wurde. In der freien Natur liegt die Sachlage noch viel günstiger für die Verbreitung der Larven, da hier das abfließende Wasser einen nicht zu unterschätzenden Transportfaktor abgibt, der die Larven auf ihrer Wanderung ganz bedeutend unterstützen kann. Was das mitunter starke Auftreten der Rüben nematoden auf Hafer anbetrifft, so kann man im allgemeinen daran festhalten, daß im Ackerboden die Rüben nematoden in Mischformen auftreten, die befähigt sind, sowohl Rüben als Hafer als Nährpflanzen zu verwenden, die aber, falls ihnen fortgesetzt nur eine und dieselbe Pflanzenspezies zur Nahrung dient, sich an diese allmählich so gewöhnen und sich an sie anpassen, so daß die Bildung einer eigenen Rasse in diesem Falle wahrscheinlich wird. Was schließlich die Bekämpfung der Rüben nematoden anbetrifft, so werden durch die K ü h n sche Fangpflanzenmethode nur die auf der Wanderung befindlichen Larven vertilgt, während die Cisten aber im Boden bleiben und im nächsten Jahr von neuem das Feld verseuchen. In wenigen Jahren ist dann die Wirkung der Fangpflanzen verschwunden, abgesehen davon, daß die Methode, wenn man den richtigen Zeitpunkt der Vertilgung der Fangpflanzen versäumt, statt einer Verminderung eine Vermehrung der Rüben nematoden herbeiführt. Da auch die chemischen Mittel bis jetzt keinen Erfolg brachten, so bleibt nur die einzige Methode übrig, die Nematoden durch Erhitzen des Erdreiches auf 63° C zu vernichten. Die Tiefe in der das Erhitzen geschehen muß, ist im allgemeinen die, bis zu welcher eine ausgewachsene Rübe in die Erde eindringt. Da aber die Erhitzung einer so bedeutenden Erdmasse mit großen Bodenbewegungen verbunden ist, und daher sehr teuer kommt, so ist es die Aufgabe der exakten Forschung, zu konstatieren, ob eine solche Erhitzung des Bodens durch gewöhnliches Bodenbrennen, vielleicht ähnlich, wie dies K ü h n seinerzeit versuchte, oder auf irgendeine andere Art durch Anwendung von Maschinen zu erzielen ist, wobei es sich lediglich darum handeln wird, mit einem möglichst geringen Aufwand von Arbeit und Wärme die obere Bodenschichte auf 63° C zu erhitzen.

Eine sehr instruktive Schilderung zur Naturgeschichte und Bekämpfung der Rüben nematode für die Bedürfnisse des praktischen Landwirtes gibt F u l m e k¹⁾ unter spezieller Hervorhebung der K ü h n schen Fangpflanzenmethode, die nach dem derzeitigen Stande der Kenntnisse als dasjenige Verfahren anzusprechen ist, „das auf exakten Grundlagen aufgebaut, im Großbetriebe als bestes Auskunftsmittel tatsächlich einen ausreichenden Erfolg bei geringstem Kostenaufwand sichert.“

¹⁾ Monatsh. f. Landwirtsch. Jg. 4. 1911. p. 268. 8 Abb.

Die Vorbehandlung des Rübensamens vor der Aussaat zwecks schnelleren Aufganges und Abhaltung unterschiedlicher Schädiger der Rübenpflanze, eine Frage, die schon jahrelang läuft, hat wieder verschiedene Forscher und Praktiker beschäftigt. Die von Störm¹⁾ angestellten Versuche, den Einfluß der Karbolsäurebehandlung des Saatgutes auf den Auflauf und vergleichend hierzu den Einfluß einer einfachen Vorquellung in Wasser an der Hand eines Feldversuches zu untersuchen, führten zu Resultaten, die zu einer Nachprüfung des Wasserquellverfahrens in der Praxis anregen. Die Erörterung der biologischen Ursachen für die überraschenden Versuchsergebnisse soll für später vorbehalten bleiben. Die Beizung der Samen mit der ½-proz. Karbolsäurelösung währte 20 Stunden, worauf der Samen zum oberflächlichen Abtrocknen unter öfterem Umschaukeln mehrere Stunden liegen gelassen wurde. In gleicher Weise wurde die Vorquellung mit reinem Leitungswasser durchgeführt. Die praktischen Ergebnisse waren nun, daß nach der Karbolsäurebeizung wohl ein besserer Auflauf und Bestand, wenn die Aussaat am Tage nach der Beizung erfolgte, zu beobachten war, daß aber infolge des lückenhaften Bestandes des Feldes mit zudem schwächlichen Pflanzen, seine Umpflügung hätte erfolgen müssen, während bei der Wasserbehandlung sich ein lückenloser Bestand mit kräftigen und gesunden Pflanzen ergab. Das beste Ergebnis wurde bei Vornahme der Aussaat am andern Tage nach der Vorbehandlung erzielt. Angeregt durch die Versuche Störmers hat Wegener²⁾ ähnliche Versuche durchgeführt, die ebenfalls recht günstige Resultate ergeben haben. Gegenüber den ungequellten Samen war der Aufgang der vorgequellten Samen ein recht guter und auch die erste Entwicklung ließ nichts zu wünschen übrig. Bemerkenswert war, daß die später in enormen Mengen auftretenden Blattläuse die aus vorgequellten Samen erwachsenen Rüben beinahe vollständig verschonten, während die daneben liegenden anderen Felder total schwarz aussahen. Versuche über geschälte Rübensamen liegen von Schander³⁾ vor, der bemerkt, daß dieser handelsmäßig hergestellte, bzw. abgeriebene Samen unstreitig eine erhöhte Keimfähigkeit als auch eine solche Keimungsenergie besitzt. Allerdings darf der zuerst genannte Vorteil nicht zu hoch bewertet werden, da die Keimfähigkeit in erster Linie von der guten Qualität des Samens abhängt. Die erhöhte Keimungsenergie kommt durch den frühzeitigen Aufgang zum Ausdruck; die Differenz schwankt je nach den Witterungsverhältnissen, kann aber bis 8 Tage betragen. Die gehegte Erwartung, daß der schnellere Aufgang eine günstige Einwirkung auf den Wurzelbrand ausübt, hat sich nicht erfüllt, da die Saaten aus geschältem Samen im allgemeinen denselben Prozentsatz wurzelbrandkranker Pflanzen als solche aus nicht präpariertem Saatgut zeigten, ganz gleichgültig, ob die ersteren noch desinfiziert waren oder nicht. Saaten aus abgeriebenen Knäueln zeigten während der ersten Vegetationszeit einen Vorsprung gegenüber ungeschälten Saaten, der sich je nach den sonstigen Entwicklungsbedingungen verschieden lange Zeit (bis Juli und August) erhielt. Ein Einfluß auf den Gesamtertrag konnte aber nicht beobachtet werden. Als Nachteil der präparierten Knäuel wird vielfach stärkere Schosserbildung hervorgehoben, die aber noch nicht als unbedingt bewiesen anzusehen ist. Ebensowenig läßt sich nach den vorliegenden Versuchen eine Erhöhung des Gesamtertrags an Zucker bei Verwendung präparierten

1) Blätt. f. Zuckerrübenb. Jg. 18. 1911. p. 1.

2) Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 31. 1911. p. 534.

3) Deutsch. Zuckerind. Jg. 36. 1911. p. 443.

Samens feststellen. Ein wesentlicher Nachteil liegt darin, daß in abgeriebene Knäuel leichter altes Saatgut gemischt werden kann als in unbehandeltes Saatgut. Wenn so einerseits kein Anlaß vorliegt, die Verwendung abgeriebenen Saatgutes allgemein zu empfehlen, so wird man andererseits dort, wo sich unter örtlichen Verhältnissen abgeriebenes Saatgut anscheinend besser bewährt als unbehandeltes, dieses weiter verwenden. Günter¹⁾ tritt, wie in den früheren Jahren, wieder für die Verwendung des präparierten Samens ein, der, gegenüber nicht präpariertem Samen, bei den Untersuchungen im Laboratorium eine beträchtlich höhere Keimungsenergie aufwies. Im Freiland angestellte Versuche brachten in einem Falle beim präparierten Saatgut (das gegenüber dem gewöhnlichen Saatgut 3 Tage früher aufstieg) einen Mehrertrag von 15 Zentnern pro Morgen und ein ebensolcher Mehrertrag wurde auch beim zweiten Versuch festgestellt. Im Zuckergehalte selbst war kein Unterschied zu konstatieren. In Betracht kommt ferner, daß sich die präparierten Rübensamen seit Jahren bei den verschiedenartigsten Bodenarten widerstandsfähig gegen mannigfache Schädlinge erwiesen haben. Plahn²⁾ erklärt, daß die Versuche Günters nur einseitig durchgeführt, bezw. veröffentlicht worden sind und in dieser Form nicht geeignet erscheinen, die noch bestehenden Bedenken gegen den präparierten Rübensamen zu zerstreuen. Es erscheint daher eine Erweiterung des Zahlenmaterials als notwendig. Kittlausz³⁾ hatte Gelegenheit, in einer oberungarischen Wirtschaft umfangreiche Versuche mit geschältem und gebeiztem Rübensamen anzustellen, die darin gipfelten, daß man im besten Falle weder in bezug auf Reife noch Gewicht und Zuckergehalt einen Vorteil erblicken konnte und daher aus diesen rein praktischen Gründen zunächst davon absehen mußte, geschälten Rübensamen für den Großanbau zu verwenden. Der Rübenbau Oberungarns leidet sehr durch tierische und pflanzliche Lebewesen und trotz aller energisch durchgeführten Bekämpfungsmaßregeln konnte wiederholt an geschältem wie auch an ungeschältem Rübensamen eine totale Erkrankung an Wurzelbrand oder völlige Vernichtung durch Rüsselkäfer auf großen Tafeln festgestellt werden. Auch Drahtwürmer hatten niemals den geschälten oder imprägnierten Rübensamen verschont. Die in Ungarn von staatswegen durchgeführten Versuche mit geschältem und ungeschältem Rübensamen haben das Ergebnis geliefert, daß die ganz geringfügige Steigerung im Zuckergehalt der Parzellen von geschälten Rübensamen durch ein größeres Erntegewicht der Rüben von ungeschältem Rübensamen so überreichlich ausgeglichen wurde, daß der Zuckerertrag pro Flächeneinheit im Durchschnitt zugunsten des ungeschälten Rübensamens stand. Die ganz idealen Anbauverhältnisse in den Hauptrübengebieten Deutschlands fehlen in Ungarn und in den meisten anderen Ländern gänzlich, und es erscheint nach Günters Angaben und den Berichten anderer Forscher eher die Annahme berechtigt, daß der geschälte Rübensamen nur unter normalen, äußerst günstigen Verhältnissen seine anfängliche Überlegenheit (schnellere Keimung) auch bis zum Schlusse beibehält. Einen weiteren Beitrag zur Frage des geschälten Rübensamens liefert Gyárfas⁴⁾ und zwar auf Grund von Laboratoriums- und Freilandversuchen. Bei ersteren Versuchen hat das Schälen eher eine ungünstige als eine günstige Wirkung

¹⁾ Centralbl. f. d. Zuckerind. Jg. 19. 1911. p. 1021.

²⁾ Ebenda. p. 1118.

³⁾ Blätt. f. Zuckerrübenb. Jg. 18. 1911. p. 96.

⁴⁾ Österr.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landwirtsch. Jg. 40. 1911. p. 398

auf das Keimen ausgeübt, wobei allerdings berücksichtigt werden muß, daß die benutzte Schälmaschine eben einen nicht gerade ideal geschälten Samen geliefert sind. Bei den Freilandsversuchen hingegen entwickelten sich die Pflänzchen aus geschältem Samen viel energischer, und zwar bis zur Zeit des Verziehens. Merkwürdigerweise zeigten die Rüben aus geschältem Samen eine größere Neigung zum Schossen, für welche Erscheinung sich keine bestimmte Erklärung geben läßt. Der geschälte Samen brachte ferner (mit nur einer Ausnahme) auf allen Parzellen immer einen höheren Zuckerertrag, doch konnten betreffs des prozentischen Zuckergehaltes keine einschneidenden Unterschiede nachgewiesen werden. Außer diesen Versuchen am Versuchsfelde wurden auch Anbauversuche von praktischen Landwirten durchgeführt, von welchen aus 27 Wirtschaften verwendbare Daten vorlagen. Auch bei diesen praktischen Versuchen hat das Schälen des Rübensamens in überwiegender Anzahl das erste Auflaufen beschleunigt und die erste Entwicklung gefördert; nur bei einem Bruchteil der Versuche wurde ein späteres oder schlechteres Aufgehen beobachtet. Was nun den Einfluß des Schälen auf den Rübenenertrag anbelangt, so läßt sich diesbezüglich kein bestimmtes Urteil fällen. Dasselbe ist auch in bezug auf den Zuckergehalt der Fall. Manche Versuche lassen erkennen, daß das Schälen des Samens auf den Zuckergehalt in steigendem Sinne eingewirkt hat, andere Versuche wieder führten zu einem entgegengesetzten Resultat. Gegen den Wurzelbrand hat das Schälen keinen Schutz gewährt. Da die Versuche zu keiner vollkommenen Lösung geführt haben, so sollen sie weiter fortgesetzt werden. Störmer¹⁾ hebt hervor, daß nach den gegenwärtigen Erkenntnissen das Auftreten irgendeiner Krankheit, bei der der Pilz *Phoma Betae* beteiligt ist (Wurzelbrand, Herz- und Trockenfäule, Blattfleckenkrankheit der Samenrübe) in keiner Weise von der Gegenwart oder Nichtgegenwart des parasitischen Keimes auf den Rübenknäueln, sondern einzig und allein nur von den Verhältnissen abhängt, die die Gesundheit des Pflänzchens beeinflussen, also: der Qualität des Bodens, seinem Wasser- und Nährstoffgehalt, seinem Kalkgehalt und dem Verlauf der Witterung. Infolgedessen wird jetzt die Frage der Desinfektion oder der Schälung des Saatgutes aus ganz anderen, insbesondere auch aus physiologischen Gesichtspunkten heraus und nicht mehr allein mit Rücksicht auf ihren Wert als keimvernichtende Mittel beurteilt. Der geschälte Same hat sich Freunde erworben. Bei der Schälung werden nämlich die korkigen Schichten des Rübenknäuels entfernt, die allerdings insofern eine wichtige Bedeutung haben, als sie bei der Keimung als Wasserspeicherungsorgane fungieren können, für das Leben des Samens aber bedeutungslos sind und infolgedessen ohne Gefahr für den Keimling entfernt werden können. Es war für Störmer zweifellos, daß durch das Schälen der Samen, entweder auf maschinellem Wege oder durch Beizung mit konzentrierter Schwefelsäure, die absolute Keimfähigkeit des Saatgutes, wenn man darunter die Keimfähigkeit unter optimalen Bedingungen auf sterilem Sand versteht, verbessert werden kann. Der geschälte Same keimt nun, infolge der Lockerung der Deckelchen, die jede Fruchthülle verschließen, bei der Aussaat im freien Felde, etwas leichter und läuft daher bei trockenem Wetter schneller auf. Dieser schnellere Aufgang kann von großem Nutzen sein und darin liegt vor allem die Bedeutung der Schälung des Rübensaatgutes. Störmer konnte allerdings

¹⁾ Deutsch. Zuckerind. Jg. 36. 1911. p. 404.

(s. o.) nachweisen, daß man auch einen schnelleren und vorzüglichen Auf-
lauf des Rübensamens erreicht, wenn man ihn über Nacht, also 12—20 Stun-
den, im Wasser vorquillt.

Über den Einfluß des Beizens von Samenrüben mit Bordelaiser Brühe
berichtet S e m p o l o w s k i¹⁾. Die Operation geschah in der Weise, daß
die Samenrüben (Stecklingsrüben) 24 Stunden lang in eine 2-proz. Borde-
laiser Brühe gelegt, dann mit reinem Wasser sorgfältig abgewaschen, ge-
trocknet und frostsicher an einem dunklen und trockenen Orte bis zum Aus-
setzen aufbewahrt wurden. Die Versuchsergebnisse waren, daß 100 Stück
gebeizte Stecklinge 21,3 kg gereinigten Samen ergaben, während es
100 Stück ungebeizte Stecklinge nur auf 20,1 kg brachten. Während des
Wachstums zeigten die gebeizten Rüben im allgemeinen ein dunkleres Aus-
sehen des Blattwerkes, als Zeichen eines guten Gesundheitszustandes. Es
scheint, daß das in der Bordelaiser Brühe enthaltene fein verteilte Kupfer-
hydrat höchstwahrscheinlich die Rübenfelder direkt desinfiziert, ohne die
Knospen zu beschädigen, und dadurch indirekt eine energische Assimilation
und Wachstum, ein besseres Gedeihen der Stecklinge herbeiführt. Da alle
Jahre eine große Menge Stecklinge beim Einmieten durch Fäulnis (nament-
lich an Bakteriosis) zugrunde geht, so erscheint eine zweckentsprechende
Desinfektion der Rüben sehr beachtenswert.

S t ö r m e r²⁾ äußert sich eingehend über die Frage des Wurzelbrandes, eine
Frage, die die meisten Landwirte, wie er behauptet, kaum mehr beachten, die
aber eine größere Bedeutung hat, als allgemein angenommen wird. Fast schäd-
licher als die Schwärzung und Zerstörung des hyperkotylen Gliedes und der Wur-
zel ist das verborgene Auftreten der Krankheit, das auf den meisten Feldern
zu beobachten ist und sich darin äußert, daß eine vorübergehende Entwick-
lungshemmung auftritt, die auch in der Folge eine geringere Entwicklung der
Pflanze bedingt. Pflanzen, die den Wurzelbrand durchgemacht haben, dann
in ihrer Entwicklung stocken und doch an den Nährstoffen partizipieren,
ohne je die Größe der gesund gebliebenen Pflanzen zu erreichen, bringen die
meisten Verluste. Versuche S t ö r m e r s haben nun den Nachweis er-
bracht, daß das L i e b i g s c h e Gesetz des Minimums auch für das Auftreten
des Wurzelbrandes Geltung hat. Es genügt der Mangel irgendeines Nähr-
stoffes, um den Wurzelbrand stark auftreten zu lassen und nur bei genügendem
Vorhandensein aller Nährstoffe und bei Beseitigung der Bodensäure durch
eine Kalkdüngung ist auf eine Unschädlichmachung der Krankheit zu rechnen.
Auf den dazu neigenden Böden hat man den Wurzelbrand nicht durch eine
Samendesinfektion (z. B. mit einer ½-proz. Karbolsäurelösung), sondern
durch eine physiologisch richtige Ernährung der Rüben und Verbesserung
des Bodens zu bekämpfen. Im Jahre 1910 trat auf allen Böden der Wurzel-
brand infolge von anhaltender Trockenheit im Frühjahr besonders stark auf.
Aber auch dieser Wurzelbrand wird am wirksamsten nicht durch eine Samen-
beizung, sondern durch eine Vorquellung des Rübensaatgutes im Wasser,
eventuell auch durch die Anwendung geschälten Saatgutes bekämpft, um
der jungen Rübe zu einem schnellen Wachstum zu verhelfen.

H e g y i³⁾, der sich speziell mit den Verhältnissen in Ungarn beschäftigte,
stellt fest, daß als Erreger des Wurzelbrandes die Pilze *Phoma Betae*
und *Pythium debaryanum*, sowie Bakterien in Betracht kom-

¹⁾ Blätt. f. Zuckerrübenb. Jg. 18. 1911. p. 209.

²⁾ Deutsch. Zuckerind. Jg. 36. 1911. p. 404.

³⁾ Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 21. 1911. p. 269.

men. Bei seinen Untersuchungen ist es Hegyi nun aufgefallen, daß bei einer Saat mit Rübensamen ungarischer und russischer Provenienz sozusagen niemals Wurzelbrand auftrat, während hingegen die Saat deutschen und besonders holländischen Ursprungs sehr häufig der Krankheit anheimfiel. Die Gattung des Samens kann dabei aber nicht die Ursache sein, denn Versuche zeigten, daß, wenn in Ungarn aus deutschen oder holländischen Mutterrüben Samen gezogen wurden, die aus diesen sich entwickelnden Pflanzen nicht für die Krankheit empfänglich waren. In dem trocknen kontinentalen Klima Ungarns und Rußlands gewinnt also der Rübensamen solche inneren Eigenschaften, die ihn gegen den Wurzelbrand widerstandsfähiger machen, als es der in dem feuchteren Klima Deutschlands und Hollands gezogene Same ist. Während der ungarische und russische Rübensamen einen durchschnittlichen Wassergehalt von 10–12 Proz. bei der Ernte hat, besitzt der deutsche und holländische Samen einen durchschnittlichen Wassergehalt von 18–24 Proz. Hegyi hegte nun die Vermutung, daß der ungarische Samen infolge seiner größeren Trockenheit gegen den Wurzelbrand widerstandsfähiger sei, weshalb er den ausländischen künstlich trocknete. Das Resultat war ein überraschendes, da die getrockneten Samen viel besser keimten und, im Gegensatz zu dem nicht getrockneten Samen, vollkommen gesunde Keime lieferten. Diese Resultate zeigten sich sowohl bei Laboratoriums- als auch bei Freilandversuchen. Die Bekämpfung des Wurzelbrandes besteht nun darin, daß man stark ausgetrockneten Samen zur Saat verwendet. Das im Rübensamen enthaltene Wasser ist nicht nur überflüssig, sondern geradezu schädlich. Die Keimfähigkeit des Samens ist um so geringer, die daraus sich entwickelnden Keime sind um so kraftloser und schwächer und wachsen um so langsamer, sind also auch infolge ihrer Schwäche um so empfänglicher für die Krankheit, je mehr Wasser im Samen enthalten ist. Da dies alles bei getrocknetem Samen nicht der Fall ist, so besitzt die künstliche Trocknung des zur Saat verwendeten Rübensamens eine große Bedeutung und zieht die Notwendigkeit nach sich, die vom Handel bisher vorgeschriebenen Normen zu ändern. Der Landwirt wird sich in Zukunft ausbedingen müssen, daß der Rübensamen nicht mehr als 10 Proz. Wasser enthalten darf. Mit dem Trocknen des Samens allein ist natürlich das gute Ausfallen der Rüben nicht gesichert, denn man erreicht mit dieser Operation nur so viel, daß der sich aus dem Samen entwickelnde Keim kräftig, schnellwachsend und den Krankheiten gegenüber widerstandsfähiger wird. Diese guten Eigenschaften muß man erhalten, und zwar in der Weise, daß der Boden nicht an Nährstoffen verarmt oder schlecht bearbeitet wird. Als besonders geeignet hat sich die gemeinsame Verwendung von Superphosphat und 40-proz. Kalisalz erwiesen; an vielen Orten ist jedoch auch Stalldünger sehr angezeigt.

In eingehender Weise äußert sich auch Peters¹⁾ über die Erreger des Wurzelbrandes und bringt am Schluß Anregungen zu einer einheitlichen Nomenklatur dieser viel umstrittenen und behandelten Rübenkrankheit. Peters hatte sich bei seinen Untersuchungen die Aufgabe gestellt, nicht nur alle diejenigen Pilze, die als Wurzelbranderreger angesehen werden, auf experimentellem Wege zu prüfen, sondern diesen Vorgang auch bei anderen Pilzen und ferner Bakterien anzuwenden und schließlich alle diejenigen Angaben, die ebenfalls als Ursache der Krankheit angesprochen werden, einer kritischen Beleuchtung zu unterziehen. Was die als Wurzelbranderreger

¹⁾ Arbeit, a. d. Kaiserl. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. Bd. 8. 1911. p. 213. 12. Abb.

bekannten Pilze *Pythium de Baryanum* Hesse, *Phoma Betae* Fr. und *Aphanomyces laevis* de Bary anbetrifft, so weist ihnen Peters auf Grund seiner umfangreichen Untersuchungen folgende Rolle zu: *Pythium de Baryanum* ist für die Rüben sehr gefährlich. Er vermag die noch in der Samenhöhle befindlichen Samen und die jungen Keimlinge, ehe sie sich über den Erdboden erhoben haben, abzutöten, kann die unter dem Namen „Wurzelbrand“ bekannte Erkrankung des Hypocotyls und des oberen Teils der Wurzel verursachen, die Spitze der Hauptwurzel von jungen Pflanzen zum Absterben bringen und jugendliche Seitenwurzeln während der ganzen Vegetation abtöten. *Phoma Betae* verursacht allerdings keine wesentliche Verringerung des Auflaufs, ruft aber eine, vom Wurzelhals ausgehende, als Wurzelbrand zu bezeichnende Erkrankung des oberen Teils der Wurzel und des unteren Teils des Hypocotyls hervor. Wenn die Erkrankung auf diese Teile beschränkt bleibt, dann kann eine Ausheilung erfolgen, im anderen Falle aber führt sie meist zum Tode der Pflanze. Infektionen der Spitze von Haupt- und Seitenwurzeln wurden nicht beobachtet. Messungen ergaben, daß infizierte Pflanzen gegenüber gesunden Pflanzen schon kurze Zeit nach vollendeter Keimung und Eintritt der Infektion im Wachstum nicht unbeträchtlich zurückgeblieben waren. *Aphanomyces laevis* schließlich vermag den Lauf der Rüben durch Abtöten der noch im Boden befindlichen gekeimten Samen beträchtlich, aber weniger stark als *Pythium de Baryanum* zu vermindern. Bei der Aussaat geimpfte Rübenpflänzchen können sich zwar bis zur Entfaltung der Keimblätter und etwas länger am Leben erhalten, sterben dann aber meistens ab. Spätere Infektionen, die eine Ausheilung gestatten, ergreifen fast immer das ganze Hypocotyl. Wie bei *Pythium*-Infektion kommen auch hier von der Wurzelspitze ausgehende Erkrankungen der Haupt- und Seitenwurzeln vor. Auch den bisher wenig beachteten Erkrankungen der Seitenwurzeln ist eine gewisse praktische Bedeutung beizumessen. Was nun die anderen als Erreger des Wurzelbrandes angesprochenen Pilze und gewisse Bakterienarten anbetrifft, so hält es Peters bezüglich *Rhizoctonia violacea* noch für unbewiesen, diesen Pilz als Wurzelbranderreger anzusehen und für einige andere von Frank, Vafha und vornehmlich Trzebinski genannte Pilze liegen ebenfalls noch keine hinreichenden Beweise vor. Dergleichen entbehren die verschiedenen Angaben, daß auch Bakterien den Wurzelbrand verursachen könnten, einer diesen Schluß rechtfertigenden experimentellen Unterlage. Speziell geprüft hat Peters, da Karlson die Ansicht geäußert hat, daß bei hinreichender Schwäche der Rübenkeimpflanzen beliebige Pilze den Wurzelbrand hervorrufen könnten, *Cladosporium herbarium* (Pers.) Link, *Sporidesmium putrefaciens* Fuckel, *Botrytis cinerea* Pers., *Pythium Artotrogus* (Mont.) de By und *Phytophthora omnivora* de By, doch mit negativem Erfolg. Keiner dieser Pilze war unter den für die Entstehung des Wurzelbrandes günstigen Versuchsbedingungen imstande, die Krankheit zu erzeugen, so daß die Annahme, beliebige Schwächeparasiten könnten den Wurzelbrand hervorrufen, eine irrige ist. Was die durch niedere Tiere, wie *Atomaria linearis* (Moosknopfkäfer), andere Insekten und Tausendfüßer an den jungen Rübenpflänzchen verursachten Beschädigungen anbetrifft, so hält es Peters für unangebracht und unpraktisch, diese Beschädigungen als Wurzelbrand zu bezeichnen, da sie bei näherem Zusehen mit ihm gar keine Ähnlichkeiten haben. Dasselbe gilt auch für

Krankheitserscheinungen, die vereinzelt ebenfalls als Wurzelbrand bezeichnet worden sind und die angeblich durch einige Arten der Familie der Enchytraeiden und Nematoden (*V a ñ h a*) hervorgerufen werden. Bei der Untersuchung tausender wurzelbrandiger Rübenpflanzen sind Schädigungen, die durch Enchytraeiden oder durch die *V a ñ h a* schen Nematoden hervorgerufen sein könnten, nicht beobachtet worden. Dagegen konnte bei der überwiegenden Mehrzahl der Wurzelbranderkrankungen der pilzliche Charakter der Krankheit, verursacht durch *Pythium de Baryanum*, *Phoma Betae* und *Aphanomyces laevis*, festgestellt werden. Trotzdem es sich hier um drei verschiedene Krankheiten handelt, möchte *Peters* doch vorschlagen, diese drei Krankheiten, weil sie ihrem Wesen nach nahe verwandt und auch in ihrer Erscheinungsform sich sehr ähnlich sind, mit der althergebrachten Bezeichnung „Wurzelbrand“ zusammenzufassen. Dagegen hält er es aber für unlogisch, denselben Namen auch mechanischen Verletzungen und Fraßbeschädigungen durch niedere Tiere zu geben, die, wenn sie auch bisweilen wurzelbrandähnlich sein oder der pilzparasitären Krankheit ähnliche Erscheinungen zur Folge haben sollten, doch in ihrem Wesen von pilzparasitären Krankheiten prinzipiell verschieden sind. In einer umfangreichen Studie beschäftigen sich *Busse*, *Peters* und *Ulrich*¹⁾ mit dem Vorkommen von Wurzelbranderregern im Boden. Zuerst wird folgendes festgestellt: Der Wurzelbrand der Zuckerrübe wird durch Organismen hervorgerufen, die in Böden verschiedener Art und Herkunft und auf dem Saatgut häufig sind. Die Wurzelbranderreger des Bodens vermögen auch die Samen bzw. die jungen Keimlinge abzutöten und dadurch den Aufgang völlig zu verhindern. Die Zahl der auflaufenden Pflanzen kann auch allein durch mechanische, physikalische oder chemische Eigenschaften mancher Böden, ohne Mitwirkung von Organismen, vermindert werden. Der für die Praxis bedeutungsvolle Umstand, daß in manchen Ackererden viel weniger Pflanzen an Wurzelbrand erkranken, als man nach dem Befall des benützten Saatgutes mit Parasiten erwarten sollte, findet seine Erklärung darin, daß Bodenorganismen mit den vom Saatgut stammenden Wurzelbranderregern in Konkurrenz treten. Was nun die Verbreitung der Wurzelbranderreger und die Abhängigkeit ihres Auftretens von Witterungs- und Bodenverhältnissen anbetrifft, so steht im wesentlichen fest: Die drei oben genannten Wurzelbranderreger sind in allen Teilen des Deutschen Reiches verbreitet, doch entfällt die Mehrzahl der Erkrankungen auf Infektionen durch *Phoma Betae*, weil dieser Pilz überall in reichlicher Menge durch die Rübensaat auf den Acker verschleppt wird. Für die Beurteilung der statistischen Befunde ist der Entwicklungszustand der Pflanzen von Wichtigkeit, da *Pythium de Baryanum* die Rübenpflänzchen alsbald nach der Keimung und in den ersten Entwicklungsstadien befällt, *Phoma Betae* und *Aphanomyces laevis* aber erst etwas später in Tätigkeit treten. Das numerische Verhältnis der einzelnen Wurzelbranderreger zur Gesamtzahl der Erkrankungen wechselt in den verschiedenen Jahren und die oft nicht unbeträchtlichen Unterschiede sind unabhängig vom Zeitpunkt der Probeentnahme und dem Entwicklungsstadium der Pflanzen. Von großem Einfluß scheint dagegen die Frühjahrswitterung zu sein. Durch feuchtes Wetter während und nach der Bestellung werden *Pythium* und *Aphanomyces* begünstigt, während bei trockenem

¹⁾ Arbeit. a. d. Kaiserl. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. Bd. 8. 1911. p. 260.

Wetter *Phoma* überwiegt. Nach dem vorliegenden Material tritt der Wurzelbrand besonders rasch auf folgenden Bodentypen auf: schweren, zum Verkrusten neigenden Lehm Böden; humusreichen Niederungs- und Moorböden, sowie Böden, die unter stauender Nässe leiden; lehmigen Sand- und Sandböden. Bestimmte Beziehungen zwischen dem Auftreten der einzelnen Wurzelbranderreger und der Bodenbeschaffenheit lassen sich jedoch nicht geben.

*Schander*¹⁾ gelang es bei angestellten Versuchen fast immer, in trockenem Sande durch Austrocknenlassen der oberen Schicht, Wurzelbrand entstehen zu lassen, wobei er aber betont, daß, wenn auch als primäre Ursache der Krankheit die Beeinflussung des Wachstums durch Boden und klimatische Verhältnisse angesehen wird, dieselbe ohne die sekundäre Tätigkeit der Wurzelbrandorganismen, insbesondere *Phoma Betae*, nicht möglich zu sein scheint; bisher wurden nämlich in wurzelbrandkranken Pflanzen immer Organismen gefunden. Wiederholtes Hacken, überhaupt genügende oberflächliche Bodenlockerung nach dem Aufgange der Rüben, wurde vielfach mit Erfolg gegen die weitere Ausbreitung des Wurzelbrandes angewendet. Überall dort, wo der Boden genügend Kalk erhielt, blieben die Rüben auffallend gesund. Der Versuch, den Wurzelbrand durch Bestreuen mit Kainit und Kochsalz zu bekämpfen, brachte keinen Erfolg, was dadurch zu erklären ist, daß das Salz den Boden stark verkrustet und direkt die Bildung der Krankheit stark befördert. Sehr günstige Erfolge wurden dagegen auf mit Wurzelbrand befallenen Schlägen durch mehrmalige Chilisalpetergaben verbunden mit Hacken erzielt. *Burgtorf*²⁾ neigt sich betreffs der Ursache des Wurzelbrandes auf Grund längerer Erfahrung der Ansicht zu, daß Parasiten erst in zweiter Linie für die Krankheit verantwortlich zu machen wären, da das Verkrusten des Bodens die Hauptursache bilden dürfte. Feststehend ist die Tatsache, daß die Verwendung von Kalk infolge seiner lockernden Eigenschaften in Verbindung mit kräftiger Ernährung durch die Hauptnährstoffe Stickstoff, Phosphorsäure und Kali, und eine gute Bodenpflege durch Behacken die Rüben vor Wurzelbrand zu schützen vermögen.

Nach der Mitteilung von *Peters*³⁾ kamen seit dem Jahre 1906 im Sommer und Herbst wiederholt aus verschiedenen Teilen Deutschlands Zucker- und Futterrüben zur Untersuchung, die im Wachstum stark zurückgeblieben waren. Blattwerk und Hauptwurzel waren gesund, aber nur schwach entwickelt (Wurzel bei der Ernte vielfach nur 20—30 g schwer), doch frei von Parasiten. Als Ursache der schwachen Entwicklung der Pflanzen mußte die Fäulnis der Seitenwurzeln angesehen werden. Die Seitenwurzeln wurden gewöhnlich nicht länger als 3—4 mm und starben bald ab. Ältere Seitenwurzeln können die Krankheit anscheinend überwinden. In den kranken Seitenwurzeln wurden *Aphanomyces laevis* de By. und *Pythium de Baryanum* Hesse nachgewiesen. Wurden desinfizierte Rübensamen bei der Aussaat in sterile Erde mit sorgfältig gereinigten kranken Seitenwurzeln geimpft, dann trat durch *Pythium de Baryanum* und *Aphanomyces laevis* hervorgerufener Wurzelbrand auf. Sprach dies schon dafür, daß die Krankheit durch diese beiden Pilze hervorgerufen

¹⁾ Bericht üb. Pflanzenschutz d. Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser Wilhelms-Instit. f. Landwirtsch. in Bromberg. Berlin (Paul Parey). 1911. p. 81.

²⁾ Blätt. f. Zuckerrübenb. Jg. 18. 1911. p. 54.

³⁾ Mitteil. a. d. Kaiserl. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstwirtschaft. 1911. No. 11. p. 25.

werden kann, so wurde diese Annahme zur Gewißheit durch den Nachweis erkrankter Seitenwurzeln an älteren Rüben, die bei der Aussaat des desinfizierten Saatgutes in sterile Erde mit Reinkulturen der betreffenden Pilze unter möglichst sorgfältigem Ausschluß von Fremdinfection geimpft waren. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die starke, durch Wurzelbrand hervorgerufene Ernteverminderung, die Busse und Peters im Jahre 1907 zahlenmäßig feststellen konnten, zum Teil auf Seitenwurzelerkrankungen der vorher wurzelbrandigen Pflanzen zurückzuführen ist. Ref.¹⁾ hat sich mit der Geschichte des Wurzelbrandes beschäftigt und die historische Entwicklung dieser am längsten bekannten Rübenkrankheit (die ersten Nachrichten liegen seitens des Prager Großhändlers Anton Richter aus dem Jahre 1812 vor, der bereits empfahl, zur Bekämpfung der Krankheit Kalk anzuwenden) gegeben. Im Resümee wird betont, daß der Wurzelbrand, der mit seinen Publikationen so ziemlich an der Spitze der Krankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen steht, wohl noch lange die Forschung und Praxis beschäftigen wird.

Schander²⁾ bespricht in eingehender Weise den Einfluß des Bodens, der Bodenbeschaffenheit und der Düngung auf das Auftreten des Wurzelbrandes und der Herz- und Trockenfäule, wobei er seinen Standpunkt dahin präzisiert, daß Wurzelbrand auf Ernährungsstörungen in der jungen Keimpflanze zurückzuführen sei, wodurch dann die geschwächten Pflänzchen der Besiedelung von Pilzen zugänglich werden. Wenn auch die Ursachen dieser Ernährungsstörungen im einzelnen noch nicht bekannt sind, so weiß man doch, daß die Krankheit nicht in Böden mit einer lockeren, krümeligen, genügend feuchten Oberfläche, wohl aber in festen, verkrusteten Böden auftritt. Die Bekämpfungsmaßnahmen müssen deshalb darauf gerichtet sein, der Bodenoberfläche die erwähnte günstige Struktur durch Bodenbearbeitung, Melioration und Düngung zu geben, bis zur Bodendeckung zu erhalten und die Entwicklung der Pflanzen durch dieselben Maßnahmen möglichst zu fördern. Auch bei der Beurteilung der Herz- und Trockenfäule hat sich die frühere Ansicht, Organismen als alleinige Erreger anzusprechen, wesentlich geändert. Schander schließt sich ebenfalls der Hypothese an, daß infolge ungeeigneter Ernährung physiologische Veränderungen in der Rübe eintreten, die die Bildung der krankhaften Zustände auslösen und daß die Pilze erst auf den bereits kranken Geweben der Rüben ihre Entwicklungsbedingungen finden. Die allgemeinen Erfahrungen der Praxis sprechen sich dahin aus, daß die Krankheit dann auftritt, wenn die Rüben im Juli und August unter großer Trockenheit zu leiden haben und auch Schander hält sich an die Erfahrungen der Praxis, daß die Krankheit eine Folge sommerlicher Trockenheit ist und insbesondere auf Böden mit geringer wasserhaltender Kraft auftritt, wie dies speziell der Sommer 1909 in Posen gezeigt hat. Wenn man nun auf dem Standpunkt steht, daß die Herz- und Trockenfäule als eine Ernährungskrankheit anzusehen ist, die durch sommerliche Trockenheit bedingt wird, so ergeben sich die anzuwendenden Bekämpfungsmethoden von selbst. Es ist vor allem nötig, den Wasservorrat im Boden zu erhöhen und denselben im Sommer möglichst wirtschaftlich auszunutzen. Dahin gehören in erster Linie die Tiefkultur, Gründüngung, ferner rechtzeitiges

¹⁾ Österr.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landwirtsch. Jg. 40. 1911. p. 211.

²⁾ Deutsch. Zuckerind. Jg. 36. 1911. p. 447 u. Bericht üb. Pflanzenschutz d. Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser Wilhelms-Instit. f. Landwirtsch. in Bromberg. Berlin (Paul Parey) 1911. p. 84.

Schälen der Vorfrucht, Vermeidung einer Frühjahrsfurche, frühzeitiges Schleifen und Eggen des Bodens im Frühjahr und genügende Hackkultur, damit niemals ein Verkrusten des Bodens eintritt. Die von Krüger empfohlene Übermoorung der unter Herz- und Trockenfäule leidenden Rübenäcker, dürfte, abgesehen von ihrer schwierigen Durchführung, nur dann ein Resultat verheißen, wenn gut verrottete Moorerde und nicht frisches Moor verwendet werden. Starke Kalkdüngung begünstigt, namentlich wenn sie zu spät gegeben wird, die Herz- und Trockenfäule. Ferner ist es auch nicht gelungen, dieselbe, wie vielfach empfohlen, durch Kochsalzgaben zu bekämpfen, wie auch eine starke Kainitdüngung keinen Einfluß auf den Befall zeigte. In einem Falle litten die Samenrüben unter der Nachwirkung der an den Stecklingen aufgetretenen Herz- und Trockenfäule, wobei sich auch hier der Einfluß des Bodens insofern geltend machte, daß die Krankheit um so stärker auftrat, je leichter der Boden gewesen war. Ruhl and¹⁾ bemühte sich, die Herz- und Trockenfäule experimentell auf dem Versuchsfelde zu erzeugen, doch blieben alle Bemühungen, die sich vornehmlich auf die Wirkung der Trockenheit, bestimmte Bodenarten, sowie die Nachprüfung der Krüger-Wimmerschen Hypothese erstreckten, ganz resultatlos. Nach der Theorie von Krüger und Wimmer wird die Herz- und Trockenfäule durch die infolge Zersetzung des Chilisalpeters eintretende Alkalität der Bodenlösung hervorgerufen und kann durch Gipsdüngung bzw. Neutralisation vermieden bzw. geheilt werden. Bei entsprechenden Freilandsversuchen, die bisher in größerem Maßstabe noch nicht angestellt worden zu sein scheinen, war ein Einfluß sehr reichlicher Chili- und eben solcher Gipsgaben auf das Auftreten der Krankheit nicht festzustellen. Ruhl and hebt nun hervor, daß, nachdem bereits in früheren Versuchen eine „Immunität“ der Nachkommen solcher Zuckerrüben, die auf typischen „Trockenfäulestellen“ gesund geblieben waren, nicht hervorgetreten war, umgekehrt entsprechende Versuche auch keinerlei Anhalt für das Bestehen einer Erblichkeit der Disposition zur Krankheit bei Zuckerrüben ergaben. Labbé²⁾ hat sich weiterhin mit der Bekämpfung der Herz- und Trockenfäule durch Verwendung von Pottasche, Kalknitrat, präzipitiertem Phosphat, Mangankalk, Kalkpulver, Asche und Schlacke, ungebranntem Kalksteinschrot, Saturationsschlamm, Mergel, Rübenschwänze und Azotobakterkulturen als Dünger beschäftigt. Es hat sich gezeigt, daß es gegen die Krankheit tatsächlich ein Bekämpfungsmittel gibt, das in sehr starker Düngung besteht. Besonders hat sich die Düngung mit Mergel, Saturationsschlamm, Kalkschrot und Kalkstein (?) bewährt und zwar wahrscheinlich deshalb, weil sich zu ihrer physikalischen Wirkung auch ihr Nährstoffwert gesellt. Schlacken, Asche und Sand, welche die Plastizität des Bodens günstig beeinflussen, haben ebenfalls zu guten Ergebnissen geführt. Bezüglich des Auftretens der Herz- und Trockenfäule hat Fallada³⁾ die Beobachtung gemacht, daß diese Krankheit auf einem zum ersten Male mit Zuckerrüben bebauten Moorboden auftrat und zwar gerade an den tiefsten und feuchtesten Stellen der Parzelle. Dieses Auftreten widerspricht der früheren Anschauung, daß zu große Trockenheit die Herz- und Trockenfäule begünstigt (ähnliche Erfahrungen liegen übrigens auch schon früher von anderen Forschern vor. Der Ref.). Die mikroskopische Prüfung der er-

¹⁾ Mitteil. a. d. Kaiserl. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. 1911. p. 23 u. 24.

²⁾ La surcric indigène et colon. Jg. 76. 1911. p. 487.

³⁾ Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landwirtsch. Jg. 40. 1911. p. 34.

krankten Pflanzenteilen ergab eine vollständige Durchwucherung des Zellgewebes durch das Mycelium des *Phoma*-Pilzes. Refin hat sich auch mit der Geschichte der Herz- und Trockenfäule beschäftigt, eine Krankheit, die infolge ihrer Gefährlichkeit, eine umfangreiche Literatur gereizt hat, die auf Grund der zugänglichen Quellen bis zur jüngsten Zeit hervorgehoben wird. Die Bestrebungen der letzten Jahre lassen ganz deutlich erkennen, daß eine direkte Bekämpfung der Krankheit unmöglich ist. Ein aussichtsvoller Weg eröffnet sich dagegen in der Richtung hin, durch geeignete Kultur und Düngung des Bodens und durch geeignete Behandlungsweise der Pflanzen vorbeugend gegen die Krankheit zu arbeiten. Die gewonnenen Resultate lassen sich allerdings nicht verallgemeinern, da bei allen Maßregeln, die Kultur- und Düngungsverhältnisse betreffen, gerade die lokalen Verhältnisse eine gewichtige Rolle spielen. Man wird sich daher auch auf dem Gebiete der Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten spezialisieren müssen. Wenn es nun gelingt, diejenigen Mittel und Wege ausfindig zu machen, die geeignet erscheinen, auf eine Krankheit vorbeugend zu wirken, dann ist auch in ihrer Bekämpfung ein wesentlicher Schritt nach vorwärts getan, der in der Zukunft erhoffen läßt, daß nicht nur die Herz- und Trockenfäule, sondern auch der Wurzelbrand ihren gefährlichen Charakter verlieren werden.

Über eine neue in den Wurzeln der Zuckerrübe parasitierende Chytridiazee berichtet N é m e c²⁾, der diesen Pilz im vorigen Jahre in den Wurzeln der Zuckerrübe entdeckte und ihn anfangs für einen harmlosen Parasiten hielt. Nach einer privaten Mitteilung V a ñ h a s, der diesen Pilz schon seit dem Jahre 1892 jedes Jahr an schwächlich entwickelten Zuckerrüben beobachtete, handelt es sich jedoch um einen schädlichen Parasiten dieser Pflanze. Der Pilz, den N é m e c als *Sorolpidium Betae* n. g. n. sp. bezeichnet, ist äußerlich an der befallenen Pflanze nicht zu erkennen, da er im Innern der Epidermis- oder Rindenzellen der dünneren Seitenwurzeln der Zuckerrübe lebt. Er verursacht weder Gewebewucherungen, noch eine übermäßige Vergrößerung der Zellen und das einzige Kennzeichen einer starken Infektion ist eine unregelmäßige Krümmung der dünnen Nährwurzeln, eventuell verbunden mit einer schwachen Verdickung und trüb-gelblichen Färbung der infizierten Stellen. Da der Pilz auch jüngere Teile der Wurzeln befallen kann und zwar jene, die dem Boden Nährstoffe entnehmen, so wird die normale Streckung dieser Wurzelteile und die Ausbildung der Wurzelhaare gehemmt. Außerdem stirbt dann die Epidermis sowie teilweise auch die Wurzelrinde vorzeitig ab, so daß dieser Pilz, zu dessen großer Vermehrung insbesondere eine länger andauernde Nässe beiträgt, nicht mehr als harmloser Parasit zu betrachten ist. Da die bisherigen Beobachtungen nur an Pflanzen im Gewächshause und in einem Versuchsgarten gemacht wurden, so erscheint es notwendig, die Erfahrungen auch auf Freilandspflanzen auszudehnen.

D e f r i s³⁾ hat, insbesondere in äußerst trockenen Jahren, eine eigentümliche krankhafte Veränderung der Rübenpflanze beobachtet, die er die „Zuckerkrankheit“ nennt. Bei zu rascher Entwicklung ist nämlich die Pflanze nicht mehr imstande, das durch Verdunstung verloren gegangene Wasser durch Wasseraufnahme aus dem zu trockenen Boden zu ersetzen. In die-

¹⁾ Ebenda. p. 252.

²⁾ Ebenda. p. 680. 4. Abb.

³⁾ Journ. d. Fabric. de sucre. Jg. 62. 1911. No. 30.

sem Zustande schrumpft die Membrane der zuckerbildenden Zellen ein, um sich dem konzentrierten Plasma anzupassen. Bei Eintritt plötzlicher Feuchtigkeit, wenn sich der Boden genügend mit Wasser sättigen kann, nimmt das Protoplasma noch eine größere Menge Flüssigkeit auf, was zu einem Platzen der Membrane führt. Dadurch überschwemmt der Saft die Gewebe der Pflanze und führt direkt Endzündungen des Zellgewebes herbei. Als Anzeichen dieser Erscheinung ist nach der Behauptung von Defrise der starke Befall der Blätter durch Blattläuse, Raupen und die verschiedensten anderen Schädlinge anzusehen. Dabei geht die befallene Pflanze langsam, aber sicher zugrunde. Da sich gegen die Hauptursache dieser Krankheit nicht ankämpfen läßt, so ist auch die Anwendung prophylaktischer Maßregeln nicht möglich.

Einen ungewöhnlich starken Befall der Zuckerrüben durch *Rhizoctonia violacea* Tul. konstatierte Fallada¹⁾. Der Rübenkörper war vollständig zerstört, so daß nur mehr das aus der Holzfaser bestehende Skelett zurückgeblieben war. Der Pilz dürfte durch Luzerne, die 2 Jahre vorher angebaut worden war und der dann Weizen folgte, eingeschleppt worden sein.

Nach den Feststellungen von Trzebiński²⁾ tritt die Bakteriose der Rübenwurzel in den südwestlichen Bezirken Rußlands in zwei Formen, als Trockenfäule und als schleimige Bakteriose auf. Beide Krankheitsformen werden durch dieselben Bakterien hervorgerufen, nur ist bei der schleimigen Bakteriose wahrscheinlich noch eine besondere Bakterie mitwirkend. Beide Krankheitsformen nehmen ihren Anfang von der Rübenwurzel aus, entweder vom Schwanz, von der Seite oder vom Kopf. Sterben sämtliche Blätter des Rübenkopfes ab, so verkümmert die Wurzel oder aber bildet neue Triebe, bzw. es entstehen mehr oder weniger mit der ursprünglichen Wurzel verwachsene Neubildungen, so daß man demnach aus mehreren Wurzeln zusammengesetzte Rüben erhält. Die Krankheit ist, wie übrigens schon lange bekannt, leicht auf gesunde Rüben übertragbar; die Infektion kann übrigens auch durch den Boden, in dem kranke Rüben wuchsen, bewirkt werden. Ein Abschneiden der Rübenschwänze bis zum gesunden Wurzelgewebe vor dem Einmieten vermindert gewiß die Intensität der Krankheit. Die Düngung des Feldes mit Chilisalpeter vor dem Aussetzen der Rüben fördert die Krankheit, während eine Superphosphatgabe vermindern wirkt. Einlegen der Rüben in $\frac{1}{2}$ —1-proz. Formalinlösung vor dem Einmieten oder das Begießen der eingemieteten Rüben mit dieser Lösung hat eine bedeutende Vermehrung der Krankheit zur Folge. Dagegen kann ein Einlegen der Rübenwurzeln in eine $\frac{1}{2}$ -proz. Karbolsäurelösung oder in 2-proz. Kupfervitriollösung die Erkrankung vermindern.

Näheres Studium der sog. „Rübenkröpfe“ führt Fallada³⁾ zu dem Schlusse, daß es zwischen der Rübe und ihrem Kropfe einen tieferen organischen Zusammenhang geben muß, daß nämlich der Kropf nicht bloß an der Rübe einfach angewachsen ist, sondern daß er sozusagen aus der Rübe herauswächst. Es müßte demnach die Entstehungsursache des Rübenkropfes in vielen Fällen wenigstens im Innern der Rübe liegen und nicht in einer Einwirkung von außen, wie Spisar annimmt, der glaubt, daß die Entstehung

¹⁾ Österr.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landwirtsch. Jg. 40. 1911. p. 35.

²⁾ Wochenschr. d. Zentralver. f. d. Rübenzucker-Industrie Österreichs u. Ungarns. Jg. 40. 1911. p. 799.

³⁾ Österr.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landwirtsch. Jg. 40. 1911. p. 36. 2 Abb.

des Kropfes Mikroorganismen zuzuschreiben ist, die unter gewissen Umständen in Wunden des Rübenkörpers ihre Tätigkeit einsetzen und dann zu der Mißbildung Anlaß geben. Gegen die Ansicht S p i s a r s spricht auch eine untersuchte Rübe, die beim Behacken unmittelbar unter dem Kropf eine Verwundung erhielt, jedoch nicht an dieser Stelle einen Kropf entwickelte, sondern am unteren Wurzelteile. Dieser monströse Kropf war keineswegs mit dem Rübenkörper seiner ganzen Ausdehnung nach, sondern bloß an einer etwa kreuzergroßen Stelle mit der Rübe verwachsen und wog ungefähr 1,5 kg, während die dazugehörige Rübe nur ein Gewicht von 450 g besaß. Eine andere Kropfrübe wog gar nur 8 g, der Kropf hingegen 55 g. Interessant war hier auch, daß der Zuckergehalt des Kropfes höher als derjenige der Wurzel war, nämlich 10,2 Proz. gegen 8,9 Proz. Weiterhin hat sich S p i s a r¹⁾ mit der Bildung des Zuckerrübenkropfes beschäftigt, wobei er die obige Bemerkung Falladas als auf einem Irrtum beruhend, zurückweist, nachdem er niemals die Entstehung des Kropfes der Tätigkeit von Mikroorganismen zugeschrieben hat. Wie bei seinen früheren Versuchen, so hat S p i s a r auch in der Fortsetzung versucht, die Kropfbildung an den Rübenwurzeln künstlich durch Verwundung der Hauptwurzeln hervorzurufen. Die Verwundung der im Freiland wachsenden Rüben wurde entweder mittels eines einzigen Quer- oder Längsschnittes oder mittels zweier paralleler Schnitte erzeugt und zwar sowohl in der Längs- als auch in der Querrichtung von verschiedener Tiefe und Breite. Auf diese Art wurde eine größere oder kleinere Zahl der Gefäßbündelkreise durchschnitten und infolgedessen eine Verbindung der betreffenden Gefäßbündelelemente aufgehoben. Bei einigen Rübenwurzeln wurde die Verwundung auch durch Durchbohrung und durch Ausschneiden eines Teiles der Rübenwurzel herbeigeführt. Die Versuche haben nun wieder zur Bildung von Wurzelkröpfen geführt, wodurch also die früheren Befunde S p i s a r s ihre Bestätigung gefunden haben. In der Praxis dürfte die Entstehung durch die Verwundung dahin zurückzuführen sein, daß die jungen Rüben bei der Operation des Verziehens mit der Hacke verwundet werden. Es kann aber die Wurzelkropfbildung auch noch in anderer Weise erfolgen, und es läßt sich diese Bildung nur dadurch erklären, daß an der Ansatzstelle des Kropfes die Rübenwurzel während ihres Dickenwachstums gesprengt wurde, wodurch die Kambiumringe verletzt werden, was dann zur Kropfbildung führt. Da die Zersprengung bzw. das Bersten der Rübenwurzeln am häufigsten in den zu rasch sich verdickenden Wurzelpartien, d. i. am Kopf oder unweit desselben auftritt, so ist es nicht verwunderlich, wenn Kröpfe am häufigsten an solchen Stellen vorkommen, bei denen das Dickenwachstum am stärksten und mithin die Möglichkeit des Zersprengens am ehesten gegeben ist. S p i s a r will nun nicht behaupten, daß die Kropfbildung nur durch Verwundung hervorgerufen wird, da es sich für ihn hauptsächlich darum gehandelt hat, festzustellen, ob die Kröpfe überhaupt durch Verwundung entstehen können. Es muß nicht jede Verwundung eine Kropfbildung verursachen, da diese von der Beschaffenheit und Feuchtigkeit des Bodens, vom Alter der Wurzel, Größe der Wunde und von inneren Bedingungen abhängt. Ob an der Kropfbildung auch Bakterien beteiligt sind, ist jetzt noch nicht sicher entschieden. Form, Größe, Farbe der Kröpfe, sowie die Stellen der Wurzeln, an welchen der Kropf erscheint, können sehr verschieden sein. Zwecklos ist es aber, die Rübenkröpfe, wie dies verschiedene Forscher

²⁾ Zeitschr. f. Zuckerind. in Böhmen. Jg. 36. 1911. p. 1 u. 57. 11 Abb.

getan haben, nach ihrer äußeren Form zu gruppieren, nachdem es jetzt festgestellt ist, daß alle bisher beobachteten Rübenwurzelkröpfe denselben Ursprung haben, nämlich daß sie Kallusbildungen sind, die durch Verwundung der Rübenwurzeln entstehen, wobei eine Nährstoffanhäufung auch mitspielt. Der Wurzelkropf ist eine pathologische Erscheinung, die durch eine Verletzung der Hauptwurzel eingeleitet wird. Da die Kropfbildung eine große Menge an Nährstoffen benötigt, die auf Kosten der Wurzel entnommen werden, so ist es klar, daß dadurch die Entwicklung der Wurzeln gehindert wird. Die Wurzelkröpfe selbst haben auch keinen fabrikativen Wert, da der prozentische Zuckergehalt der Kropfrüben, wie längst bekannt, herabgedrückt, und durch die vermehrte Aufnahme von Nichtzuckerstoffen die Reinheit des Rübensaftes, sowie auch die Ausbeute herabgedrückt wird.

Im Anschlusse an die Versuche von Spisar sind jene Versuche von besonderem Interesse, die Smith, Brown und Townsend¹⁾ über Gallenbildungen auf Pflanzen veröffentlicht haben. Über die sehr umfangreiche, 200 Seiten umfassende, mit zahlreichen Tafeln begleitete Abhandlung kann nur in Schlagworten berichtet werden. Die genannten Forscher gingen von gesunden Gallen von *Chrysanthemum frutescens* aus, die mit destilliertem Wasser und Sublimat gewaschen und von denen jeder Knoten für sich in ein Röhrchen mit steriler Bouillon gebracht wurde. In dieser Bouillon wurde die Gallenbildung zerschnitten und zerquetscht. Diese Bouillonkulturen bildeten das Ausgangsmaterial für Agarkulturen, auf welchen sich bei Zimmertemperatur nach einigen Tagen kleine, runde, weiße und gelbe Kolonien bildeten. Mit diesen Kolonien wurden nun Überimpfungen an verschiedenen Pflanzen vorgenommen und bei den weiteren Versuchen wurde der gallenerzeugende Organismus auch von anderen Pflanzen, wie Baumwolle, Wein, Pfirsiche, Hopfen usw. usw. gewonnen und auf eine andere Pflanze überimpft. Wenn wir nun die Versuche mit Zuckerrübe (an dieser Stelle seien auch diejenigen mit Kartoffel erwähnt) hervorheben, so ergibt sich folgendes Bild: *Chrysanthemum* erzeugt auf Zuckerrüben nach 12 Tagen Gallenbildungen, die nach 22 Tagen $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser auf allen geimpften Pflanzen aufweisen. Baumwolle erzeugt auf Zuckerrübe keine Gallenbildung, ebenso auch Wein. Luzerne brachte ebenfalls eine Gallenbildung auf Zuckerrübe hervor und zwar bildeten sich Gallen bis zu 2 Zoll Durchmesser. Pfirsiche lieferten einen negativen Erfolg und bei Verwendung von Rose wurde nur eine einzige Galle gefunden. Ebenso erfolglos blieben auch die Versuche bei der Quitte als gallenerzeugenden Organismus, doch dürfte hier vielleicht eine schlechte Kulturflüssigkeit vorgelegen haben. Bei Verwendung von Hopfen wurden nach einem Monat Schwellungen im Durchmesser von $\frac{3}{4}$ Zoll auf Zuckerrüben beobachtet. Bei anderen Versuchen erreichte die Gallenbildung einen Durchmesser von mehreren Zoll. Bei Verwendung von Kastanienkulturen hatten die Rüben nach eineinhalb Monaten Knoten im Durchmesser von $\frac{3}{4}$ Zoll. Auch die Impfungen mit Pappelkulturen brachten einen positiven Erfolg, der insofern höchst beachtenswert ist, als bei der Hälfte der geimpften Zuckerrübenpflanzen die Knotenbildung größer als die Wurzel war. Die Impfung mit älteren Kulturen von Apfalgalle erzeugte nur teilweise Gallenbildung. Was nun die Versuche mit Kartoffeln, auf die schon an dieser Stelle aufmerksam gemacht werden soll, anbelangt, so wurde hier der gallenerzeugende Organismus von *Chry-*

¹⁾ U. S. Depart. of Agricult. Bull. No. 213. Washington 1911.

sa n t h e m u m genommen. Die Versuche hatten einen positiven Erfolg, da nach 25 Tagen sich auf allen Impfstellen Knoten mit einem Durchmesser von 1 cm entwickelten. Da die Versuche der drei amerikanischen Forscher sehr beachtenswerter Natur sind, so verdienen sie eine eingehende Nachprüfung.

Ref.¹⁾ hatte Gelegenheit, Beobachtungen über das Auftreten von Blattfleckenkrankheiten auf Zucker- und Futterrüben anzustellen. Von diesen Krankheiten hervorruhenden Pilzen tritt *Cercospora beticola* Sacc. alle Jahre auf, ohne daß es bisher zu größeren Beschädigungen gekommen wäre. Die von diesem Pilz verursachten Flecken besitzen einen Durchmesser von 1—3 mm und sind, was für sie charakteristisch ist, von einem ziemlich schmalen olivenbräunlichen oder bräunlich purpurroten Saum eingefabt. Im Jahre 1904 hat Bubák nun in Böhmen eine Blattfleckenkrankheit beobachtet, die durch den Pilz *Ramularia betae* Rostr., von dem bis dorthin nur Mitteilungen aus Dänemark vorlagen, hervorgerufen wurde. Die von *Ramularia* hervorgerufenen Flecken sind viel größer, nämlich 4—10 mm im Durchmesser, wobei ein weiterer Unterschied von den früheren Flecken der ist, daß bei den *Ramularia*-Flecken die rötliche Umwallung fehlt. Ref. hat seinerzeit diesen Pilz sowohl auf Zuckerrübenblättern, als auch später auf Samenfutterrüben vorgefunden. Im letzteren Falle war die Ausbreitung eine derartige, daß Ende August kein Blatt mehr gesund blieb, wie auch die Fruchthülle der Knäule vom Pilze befallen war. Im Jahre 1911 hat Ref. weiter das Auftreten von *Ramularia* auf Futterrübenfeldern beobachtet und konnte in diesem Falle ein Krankheitsbefall von 78 Proz. festgestellt werden. Trotz dieses starken Befalles scheint aber *Ramularia* im großen und ganzen ebenso harmlos zu sein wie *Cercospora*, da die befallenen Rüben trotz der monatelang dauernden abnormen Dürre auf durchlässigem, tiefgründigem Boden sich ganz normal entwickelten. Allerdings milderte reichlicher Morgentau die Folgen der großen Hitze. Immerhin sind aber die beiden Pilze im Auge zu behalten, da es doch möglich erscheint, daß ihr Auftreten einmal einen ganz beträchtlichen Schaden verursachen könnte. Als radikales Bekämpfungsmittel empfiehlt sich das Entfernen der Blätter. Bei der Bespritzung der Blätter mit einer 2-proz. Kupfervitriolbrühe ist der Erfolg noch nicht sicher gestellt. Zu den Ausführungen des Ref. bemerkt Fallada²⁾, daß dessen Warnung berechtigt ist, nachdem er vor einigen Jahren aus Italien Rübenblätter erhielt, die einen ungewöhnlich starken Befall von *Cercospora* aufwiesen. Die Krankheit trat Mitte Juli auf und die Blätter waren in 8—14 Tagen ausnahmslos verloren; dasselbe Schicksal teilten die nachwachsenden Blätter. Fallada empfiehlt nun, da ein Bespritzen mit einer 2-proz. Kupfervitriolbrühe nicht wirkte, eine Kupferkalkbrühe anzuwenden und zwar bei einem Intervall von je 10 Tagen in einer steigenden Konzentration von 0,5—2 Proz. Ein ähnliches Verfahren hat sich bereits in Nordamerika erfolgreich erwiesen und versagte auch hier, da im nächsten Jahre die *Cercospora*-krankheit auf ein ganz geringes Maß eingeschränkt werden konnte, nicht. Bemerkenswert ist, daß in der betreffenden Gegend die Krankheit regelmäßig jedes Jahr auftrat und sich selbst auf Rübenfeldern einstellte, wo 5—6 Jahre vorher der Rübenbau ausgesetzt war.

¹⁾ Wien. Landw. Zeitg. Jg. 61. 1911. p. 832.

²⁾ Ebenda. p. 877.

Ref.¹⁾ hat schon vor Jahren das Auftreten der gemeinen Seide, *Cuscuta europaea*, auf Zuckerrüben beobachtet und auf Grund der gemachten Erfahrungen darauf hingewiesen, daß dieser Schmarotzer unter Umständen, infolge der gestörten Entwicklung der Zuckerrübe, sehr unangenehm werden kann. Ähnliche Erscheinungen machte später auch Peglion. Spisar²⁾ hat sich nun speziell mit *Cuscuta Gronovii* beschäftigt und die Wirkungen ihres Auftretens im Versuchsgarten studiert. Auf Grund seiner Beobachtungen kommt er ebenfalls zu dem Schlusse, daß auch diese Seide (Flachsseide) für die Zuckerrübe gefährlich werden kann, indem die Zuckerrübe nicht nur in ihrer Entwicklung gehemmt wird, sondern auch im Jugendzustand zum Absterben gebracht werden kann. *C. Gronovii* stammt aus Nordamerika, kommt in Deutschland ziemlich häufig vor, tritt bis jetzt in Österreich nur hie und da an Flußufern auf Weiden und Pappeln, häufiger an Gartenzäunen auf. Von ihr befallene Zuckerrüben sind aus dem Felde herauszuheben und zu verbrennen. Befallene Blütenachsen von Samenrüben müssen abgeschnitten werden, da ein vollständiges Abtrennen der ganzen Seidenachse nicht möglich ist und zurückgebliebene Reste imstande sind, wieder zu vegetieren.

Schließlich sei noch hervorgehoben, daß Jockner³⁾ das Schossen der Rüben auf eine Wachstumsstockung zurückführt, wobei die Rübensorte ohne Einfluß ist. Zeitig bestellte Rüben kamen nämlich nach dem Aufgange in eine Kälteperiode, so daß das Wachstum eine Zeitlang stillstand. Das Feld wies dann etwa 50 Proz. Schoßrüben auf.

B. Kartoffel.

Lüstner⁴⁾ macht auf das Auftreten des Kartoffeltriebbohrers (*Hydroecia micacea* Esp.) aufmerksam, über dessen Tätigkeit als Kartoffelschädiger bis jetzt nur eine Beobachtung von v. Schilling aus dem Jahre 1893 vorliegt. Im vorliegenden Falle wurden in einer Örtlichkeit fast alle Kartoffelpflanzen angegriffen. Der Schädling macht sich dadurch bemerkbar, daß die von ihm befallenen Triebe eine welke Spitze zeigen. Der Trieb ist ausgehöhlt und am Ende der Aushöhlung sitzt die 3—4 cm lange Raupe des Schädling. Der Schmetterling erscheint im August und September. Außer an Kartoffeln tritt der Schädling auch an Erdbeeren, Hopfen (besonders stark im Saazer Gebiet im Jahre 1910), Rüben und grünen Tomatenfrüchten (in England beobachtet) auf. Nach v. Schilling ist die Raupe bis jetzt nur an Süßgras, Melde, Sandhalm, Wasserschwertlilie und Schilf, und zwar nicht bohrend gefunden worden, in die Stengel der Pestwurz soll sie dagegen eindringen. Die Verpuppung der Raupe erfolgt in einer geleimten Erdhöhle. Der Schmetterling gehört zu den Eulen. Wie auf Zuckerrüben, so ist die Raupe der Wintersaateule (auch graue Made genannt) auch auf Kartoffeln ziemlich stark aufgetreten. Über das Auftreten dieses Schädling in Mecklenburg berichtet Zimmermann⁵⁾. Die Raupe bohrt in das Innere der Kartoffel tiefe Löcher. Nicht zu verwechseln sind die Fraßstellen mit denjenigen der Mäuse. Die Raupe bleibt meist bei Tag

¹⁾ Österr.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landwirtsch. Jg. 30. 1901. p. 924.

²⁾ Zeitschr. f. Zuckerind. in Böhmen. Jg. 35. 1911. p. 639.

³⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 31. 1911. p. 87.

⁴⁾ Amtsbl. d. Landwirtsch.-Kamm. f. d. Regierungsbez. Wiesbaden. Jg. 93. 1911. p. 200 u. Deutsch. Landw. Presse. Jg. 38. 1911. p. 853.

⁵⁾ Deutsch. Landw. Presse. Jg. 38. 1911. p. 939.

verborgen, indem sie eingerollt nahe der Erdoberfläche liegt. Zimmermann hat sie aber hin und wieder auch am Tage wandernd angetroffen und einmal sogar im November auf Schnee. Zur Bekämpfung des Schädlings auf Kartoffeln bleibt nichts anderes übrig, als die befallenen Knollen zu sammeln und so zu verbrauchen, daß die Raupen unschädlich gemacht werden.

Bernhard¹⁾ hat sich weiterhin mit der Bekämpfung des Kartoffelschorfes unter Anwendung von Schwefel, der mit dem Kunstdünger im April aufgestreut und dann eingeeget wurde, beschäftigt und dabei gefunden, daß der Schwefel in seiner Wirkung im Boden noch verschiedene geheime Kräfte verbirgt, die zurzeit noch nicht einwandfrei zu erklären sind. Insbesondere haben die Versuche gezeigt: 1. Der Schwefel wirkt desinfizierend, da der Prozentsatz fauler Kartoffeln ein weitaus geringerer war und sich die Kartoffeln auch besser in den Mieten hielten. 2. Der Schwefel schafft zweifellos — in indirekter Wirkungsweise — für die Kartoffel günstigere Ernährungsverhältnisse, doch kann jedoch noch nicht gesagt werden, auf welchen Nährstoff der Schwefel im Boden besonders einwirkt, ob auf die Aufschließung der animalischen Bodennährstoffe oder die des Stallmistes oder die des Kunstdüngers. 3. Der Schwefel scheint besonders auf eine ergiebigere Ausnutzung der Nährstoffe des Stallmistes, zumal des Stickstoffes einzuwirken. 4. Die im Jahre 1909 durch den Schwefel erzielte Ertragssteigerung, die teilweise auf die durch den Schwefel bedingte physikalische Bodenverbesserung zurückgeführt wird, kam im Jahre 1910 nicht im gleichen Maß zum Vorschein und mag dies wohl in erster Linie durch die überaus reichlichen und zeitweise sehr starken Regengüsse verursacht sein, die die Parzellen verschlammten. 5. Der Schwefel erwirkte allenthalben einen erheblich schwächeren Schorfbefall und wirkte ferner auch auf eine sichtlich größere Widerstandsfähigkeit gegen die Blattrollkrankheit. 6. Weiter scheint er die Kartoffeln vor der in den letzten Jahren leider viel geführten Klage der raschen Degeneration zu bewahren und sichert einen höheren Reingewinn. Bekämpfungsversuche mit Schwefel (100 kg pro $\frac{1}{4}$ ha) hat auch Neubert²⁾ angestellt, die folgende Resultate ergeben haben: Der Schwefel wirkt desinfizierend, da viel weniger faule Kartoffeln, verbunden mit einer weit besseren Haltbarkeit, erhalten wurden. Der Schwefel schafft auch zweifellos in indirekter Wirkungsweise für die Kartoffeln günstigere Ernährungsverhältnisse, doch kann noch nicht gesagt werden, auf welchen Nährstoff er im Boden besonders einwirkt. Besonders scheint er auf eine ergiebigere Ausnutzung der Nährstoffe des Stallmistes, zumal des Stickstoffes, einzuwirken. Der Schwefel erwirkte allenthalben einen erheblich schwächeren Schorfbefall und wirkte auch auf eine sichtlich größere Widerstandsfähigkeit gegen die Blattrollkrankheit, wie er ferner die Kartoffel vor der in den letzten Jahren viel geführte Klage der raschen Degeneration zu bewahren scheint. (Also ganz die gleichen Resultate wie bei Bernhard.) Die deutschen Versuche wurden auch von der Wein- und Ackerbauschule zu Beaume (Côte d'or) und der Ackerbauschule zu Gennetines (Allier) an Kartoffeln und Runkelrüben unter verschiedenen Boden- und klimatischen Verhältnissen mit günstigen Erfolgen nachgeprüft. Wahl³⁾ hat zur Bekämpfung des Kartoffelschorfes (Tiefschorfes) die Saatkartoffeln vor dem Stecken $1\frac{1}{2}$ Stunden in eine 0,05-proz. Sublimatlösung und für eine andere Parzelle die gleiche Zeit

¹⁾ Deutsch. Landw. Presse. Jg. 38. 1911. p. 168, 179 u. 320.

²⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 31. 1911. p. 486.

³⁾ Deutsch. Landw. Presse. Jg. 38. 1911. p. 866.

in eine 2-proz. Kupferkalkbrühe gelegt. Gegenüber denjenigen Parzellen, wo die Kartoffeln 35 cm hoch mit Sand oder Torfmull überschichtet wurden (um den Einfluß der Bodenbeschaffenheit auf das Auftreten des Schorfes festzustellen), waren die gebeizten Kartoffeln bedeutend gesünder. Die Art der Beize hatte dabei keine wesentliche Rolle gespielt. Ein Anonymus¹⁾ stellt betreffs des Auftretens des Kartoffelschorfes fest, daß der Jahreswitterung in bezug auf die Identität der Krankheit ein großer Einfluß zuzuschreiben ist. Daneben sind aber auch Bodenart und Kartoffelsorte mitbestimmend. Kalkdüngung, direkt zu Kartoffel gegeben, verursacht keinen Schorf; die Krankheit tritt erst in 2—3 Jahren, wenn der Kalk innig mit dem Boden vermennt ist, auf. Kainit- und Gründüngung scheinen ebenfalls gegen die Bildung von Schorf zu wirken. Daß eine Entkalkung des Bodens, herbeigeführt durch Versinken des Kalkes in den Untergrund, den Schorf verringerte, konnte nicht beobachtet werden; dem Anonymus ist ein Fall bekannt, wo die Krankheit nach einer mäßigen Kalkdüngung vor 25 Jahren in gleicher Weise auftritt.

Der Kartoffelkrebs, der zuerst in Nordungarn und in England beobachtet worden ist, hat sich in den letzten Jahren auch in Deutschland gezeigt, glücklicherweise jedoch nur sporadisch. Der Erreger der Krankheit ist *Chrysophlyctis endobiodica*, seiner systematischen Stellung nach eine Chytridiacee, nach Behla²⁾ Bestimmung eine *Olpidiacee*. Da die Biologie und der ganze Zyklus des Erregers nunmehr klargelegt ist, so lassen sich auch rationelle Vorbeugungsmaßregeln gegen das Fortschreiten der Krankheit angeben. Die Gefährlichkeit der Krankheit liegt darin, daß auf verseuchten Feldern in feuchten Jahren die Kartoffeln fast gar keinen Ertrag geben. Die kranken Kartoffeln müssen verbrannt werden; verseuchte Felder sind 5 Jahre von dem Kartoffelbau auszuschließen. Ferner muß auch das Saatgut einwandfrei sein, da der Erreger auch auf diese Weise leicht verschleppt werden kann. Nach der Feststellung Schanders³⁾ ist der Kartoffelkrebs stark schädigend in der Rheinprovinz und in Westfalen aufgetreten. Die Knollen und Stolonen, aber auch die oberirdischen Teile der Pflanzen zeigen die durch den Pilz *Chrysophlyctis endobiotica* Schilb. hervorgerufenen Wucherungen. Stark erkrankte Knollen verfaulen bereits im Boden, schwach infizierte Knollen vermögen die Überwinterung zu überdauern. Die Übertragung des Pilzes (in Dauersporangien) kann sowohl durch die Knolle als auch durch die infizierte Erde erfolgen. Mit dem Kartoffelkrebs hat sich auch Jacewski⁴⁾ beschäftigt, dessen Ausführungen im großen und ganzen jedoch nichts neues liefern. Wenn es auch als übertrieben anzusehen ist, daß infizierte Kartoffeln giftig seien, so ist es aber doch sicher, daß sie, wie Versuche an Kaninchen gezeigt haben, Verdauungsstörungen hervorrufen können. Als Bekämpfungsmaßregeln gibt Jacewski die folgenden an: Behandeln der Saatkollen mit Schwefelblüte, Sterilisierung der Futterkartoffel zur Verhinderung einer Diffusion der Sporen durch Exkrementen, Desinfektion der Ackergeräte und Einführung von Sorten, die früher zur Reife gelangen, als die Krankheit sich ausgebildet hat. Bemerkt sei, daß nach der Verordnung der französischen

¹⁾ Wochenbl. d. landw. Ver. in Bayern. Jg. 101. 1911. p. 482.

²⁾ Deutsch. Landw. Presse. Jg. 38. 1911. p. 781.

³⁾ Ber. üb. Pflanzenschutz d. Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser Wilhelms-Institut. f. Landw. in Bromberg. Berlin (Paul Parey) 1911. p. 111. 1 Abb.

⁴⁾ Bull. d. Bur. d. renseignem. agric. et d. malad. d. plantes. T. 2. 1911. p. 733.

Regierung¹⁾ vom 30. April 1911 die Einfuhr von an Kartoffelkrebs (gale noir — black scab —) befallenen Kartoffelknollen verboten ist. Ferner müssen alle nach Britisch-Südostafrika²⁾ zur Einfuhr gelangenden Kartoffeln amtlich untersucht werden. Alle faulen, an Kartoffelkrebs erkrankten, mit Pilzen bedeckten, beschädigten, mit Würmern oder Insekten behafteten Kartoffeln sollen zurückgewiesen und durch Feuer ohne Entschädigung für den Eigentümer vernichtet werden, ebenso von einer Bakterienkrankheit befallene Kartoffeln, wenn die erkrankten Kartoffeln mindestens 5 Proz. der Sendung ausmachen; bei weniger als 5 Proz. sind diese Sendungen nur zum Verbrauch, nicht aber als Saatgut zulässig. Der Empfänger der Ware hat ferner eine Bescheinigung der landwirtschaftlichen Behörde des Ursprungslandes vorzulegen, die an einem nicht über 9 Monate zurückliegenden Tag ausgestellt ist und feststellt, daß in der Herkunftsgegend der Kartoffeln keine Krankheit geherrscht hat. Eine ähnliche Erklärung hat übrigens auch der Versender abzugeben. Schließlich sind Vorschriften für die Untersuchung von Kartoffeln bei den Sendungen nach der Kapprovins und Natal am 1. August, bzw. 15. August 1911³⁾ in Kraft getreten. Die Einfuhr aus überseeischen Plätzen wird davon abhängig gemacht, daß die Kartoffeln bei der Ankunft ausgelesen und alle kranken und faulen Kartoffeln beseitigt werden. Gibt die Regierung des Herkunftslandes der Kartoffeln dem Landwirtschaftsminister für den Südafrikanischen Bund eine Versicherung ab, daß das Auftreten von Kartoffelkrebs im Lande nicht bekannt geworden ist, und übernimmt sie es, den Minister von jedem Auftreten der Krankheit zu benachrichtigen, so werden die Kartoffeln ohne die vorgeschriebene amtliche Bescheinigung zugelassen.

Eine Beziehung von *Rhizoctonia solani* Kühn zu Pilzen mit höheren Fruchtformen ist in Kultur bisher nur von Rolfs nachgewiesen worden. Rolfs gelang es nämlich, aus den Konidien von *Corticium vagum* B. u. C. var. *solani* in zahlreichen Reinkulturen das Mycel von *Rhizoctonia* zu züchten. Laubert hat inzwischen darauf hingewiesen, daß der an Kartoffelstengeln parasitierende Basidiomycet nicht als *Corticium*, sondern als *Hypochnus solani* Prill. u. Del. zu bezeichnen ist. Rieh m⁴⁾ ist es nun gelungen auf einem Agarnährboden aus *Hypochnusmycel* eine *Rhizoctonia*reinkultur zu erhalten. Daß sich in dem Ausgangsmaterial bereits *Rhizoctoniamycel* befunden hatte, war so gut wie ausgeschlossen. Durch diese Beobachtung werden die von Lindau angezweifelte Ergebnisse Rolfs bestätigt. Leider ist es bisher nicht gelungen, aus dem *Rhizoctoniamycel* wieder die Basidienform zu erhalten.

Infectionsversuche mit kartoffelbewohnenden Pilzen haben Wollenweber und Schlumberger⁵⁾ ausgeführt. Zu den Impfungen wurden reife Konidien aus Reinkulturen benützt und zwar von *Verticillium albo-atrum*, *Fusarium solani*, *F. coeruleum*, *F. orthoceras*, *F. subulatum* und *F. discolor* (die beiden letzteren nur für Knollenimpfungen). Was nun die Infektionen von

¹⁾ Zeitschr. f. Spiritusind. Jg. 34. 1911. p. 268.

²⁾ Ebenda. p. 410.

³⁾ Zeitschr. f. Spiritusind. Jg. 34. 1911. p. 502.

⁴⁾ Mitt. a. d. Kaiserlich. Biolog. Anst. f. Landw. u. Forstwirtschaft. 1911. No. 11. p. 23.

⁵⁾ Ebenda. p. 15.

Kartoffelknollen vor dem Auslegen anbetrifft, so keimten die Sporen von *F. coeruleum* und *F. solani* teilweise in der Knolle aus und verursachten in einzelnen Fällen kleine, sich jedoch nicht weiter ausbreitende Faulstellen, die in keinem Falle zu einer Fäulnis der ganzen Knolle führten. Die Infektionsversuche mit den anderen *Fusarium*-arten sowie *V. albo-atrum* verliefen vollkommen negativ. Demnach werden normal gelagerte Knollen unter normalen Bedingungen ausgepflanzt, von den genannten Pilzen zur Zeit des Austreibens nicht unbedingt angegriffen. Die Infektionen der wachsenden Kartoffelpflanze (in Stengel, Wurzelhals und Wurzel, sowie Substratstücke der Reinkulturen in die Mitte des freigelegten Wurzelsystems zur Bodeninfektion eingeführt) wurden in der ersten Hälfte Juni, dann anfang Juli und schließlich Ende Juli vorgenommen. Sie führten zu keinem Krankheitsbild. *F. solani* wurde meist von *V. albo-atrum*, das spontan sehr verbreitet ist, zurückgedrängt. *F. coeruleum* und *F. orthoceras* wurden in den oberirdischen Teilen geimpfter Pflanzen nicht wiedergefunden, dagegen aber in den unterirdischen, und zwar ersteres sehr selten, letzteres häufiger. Es gibt also spezifische Bewohner der unter- und oberirdischen Teile der Kartoffel. Die Verpilzung auch der frisch geimpften Pflanzen begann erst recht im September und scheint im ganzen mit dem Stillstande des Wachstums erst ihre Hauptausbreitung zu gewinnen.

Bezüglich der Entstehung der Krankheit der Kartoffeln (*Phytophthora infestans*) genügt nach Hiltner¹⁾ das Vorhandensein des Pilzes allein nicht, nachdem dazu noch ein gewisser Schwächezustand der Pflanze, der namentlich durch bestimmte Witterungsverhältnisse (feuchtwarmes, schwüles Wetter) bedingt ist, kommen muß. Als vorbeugendes Mittel gilt vorläufig nur die Wahl widerstandsfähigerer Sorten (besonders der schmalblättrigen) und vor allem die Bespritzung mit den bekannten Kupferbrühen. Hierbei ist aber zu beachten, daß, wenn die Krankheit bereits vorhanden ist, die Bespritzungen nicht mehr im Verhältnis zu den Kosten und der ganzen Arbeit stehen. Bleibt die *Phytophthora* überhaupt aus, so drückt die Bespritzung sehr häufig den Ertrag an Knollen herab, ist dann zwecklos und führt überdies zu einer gewissen Erntedepression. Immerhin rät Hiltner an, in Jahren, wo der ganze Witterungscharakter das Erscheinen der Krankheit wahrscheinlich macht, die Bespritzungen etwa Mitte Juni, dann wieder Mitte Juli und zum Schluß Mitte August vorzunehmen. Da es bis jetzt noch nicht gelungen ist, mit Sicherheit die alljährlich wiederkehrende Infektion der Kartoffelfelder durch *Phytophthora infestans* zu erklären und man nur weiß, daß der Pilz in der Kartoffelknolle in Mycelform überwintern kann, so erklärt es Pethybridge²⁾ als denkbar, daß im Frühjahr an den ausgelegten Knollen Konidienträger gebildet und daß die Konidien entweder durch Tiere an die Oberfläche gebracht werden oder daß sie beim Hacken der Kartoffeln mit emporgerissen und dann vom Winde auf Blätter geweht werden. Er glaubt, daß der Pilz von der Knolle aus in die jungen Triebe wächst und die Triebe unter Umständen vernichten kann, wenn sie eben den Boden durchbrochen haben. An diesen Trieben werden dann Konidien gebildet, wodurch auf diese Weise das Feld infiziert wird. Bei Topfversuchen hat Pe-

¹⁾ Hess. Landw. Zeitg. Jg. 81. 1911. p. 281.

²⁾ Scient. Proc. Roy. Dublin Soc. Vol. 13. 1911. Nr. 2, auch Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 21. 1911. p. 381.

thybridge beobachtet, daß junge Triebe von *Phytophthora*-kranken Knollen durch das aus den Knollen emporwachsende Mycel erkranken können. Zur Bekämpfung der *Phytophthora infestans* empfiehlt Vibrans¹⁾ auf den Morgen 1 Zentner Superphosphat, gleich nach dem Aufgehen der Kartoffeln, zu geben. Während der Phosphorsäurebedarf der Kartoffel kein hoher ist, verlangt diese Pflanze aber viel Stickstoff, weshalb neben Superphosphat, unmittelbar nach dem Aufgehen, auf den Morgen $\frac{1}{2}$ Zentner Chilesalpeter zu geben ist, da hierdurch die Entwicklung sehr befördert wird und die Pflanzen einem Pilzbefall leichter entweichen.

Appel²⁾ weist darauf hin, daß sich infolge der ungünstigen Witterungsverhältnisse des Sommers 1910 und ungünstiger Bodenverhältnisse wegen vor allem zwei Krankheiten entwickelt haben, nämlich die Schwarzbeinigkeit und die Kraut- und Knollenfäule. Charakteristisch ist, daß beide Krankheiten nicht nur das Kraut, sondern auch die Knollen befallen. Als Folge der Schwarzbeinigkeit tritt sehr häufig eine Bakterienfäule der Kartoffel ein. Früh befallene Stauden bringen gar keinen Ertrag, während hingegen bei späterem Befall sich die Knollen bei der Ernte zum Teil als gesund erweisen. Stark erkrankte Knollen sind leicht erkenntlich und können daher beseitigt werden, während Knollen, die nur kleine Faulflecken aufweisen, häufig unbeachtet bleiben, nicht nur während der Aufbewahrung eine Gefahr für die gesunden Knollen bilden, sondern auch beim Auspflanzen im nächsten Jahr die Bakterien übertragen, die unter bestimmten Verhältnissen dann wieder die Schwarzbeinigkeit hervorrufen. Man kann also nicht von einer Vererbung, sondern nur von einer Übertragung sprechen. Ein Ausheilen der Kartoffeln ist möglich, wenn man die Saatkartoffeln vor dem Auslegen einige Tage trocken an der Luft liegen läßt. Die Bakterien, die zu ihrer lebhaften Entwicklung eine feuchte Atmosphäre brauchen, vermehren sich beim Austrocknen nur langsam und dadurch gewinnt die Kartoffel Zeit, an der Grenze der erkrankten Stelle Wundkork zu bilden und so das gesunde Fleisch gegen ein weiteres Vordringen der Bakterien abzuschließen. Bei der Kraut- und Knollenfäule hängt das Auftreten im wesentlichen von einem bestimmten Alter der Pflanzen ab; ihre Hauptausbreitung fällt etwa in die Zeit, in der die Laubentwicklung ihren Höhepunkt erreicht. Während bei der Schwarzbeinigkeit nie ganze Bestände gleichmäßig befallen werden, führt der *Phytophthora*-Befall zu einem vollständigen Absterben des Krautes, das auch einen Stillstand im Knollenwachstum zur Folge hat. Bei trockenem Wetter können sich neue Laubsprosse entwickeln, so daß die Erntemenge nur wenig beeinflusst wird. Im Winterlager heilen *Phytophthora*-kranke Knollen nicht aus. Die Übertragung der Krankheit findet nur durch kranke Knollen statt. Wenn auch bei trockenem Wetter aus kranken Knollen vollkommen gesunde Pflanzen erwachsen können, so ist es nichtsdestoweniger notwendig, beim Saatgut darauf zu achten, daß es möglichst frei von *phytophthora*-kranken Knollen ist. In bezug auf die Bakterienfäule der Kartoffel hebt Appel³⁾ hervor, daß er bei der Untersuchung naßfauler Kartoffeln außer *Bacterium phytophthorum* nicht selten ein fluoreszierendes Bakterium gefunden hat, das imstande ist, eine Naßfäule der Knollen hervorzurufen. Nach den Untersuchungen von Schuster steht dieses Bak-

¹⁾ Ernährung d. Pflanze. Jg. 7. 1911. p. 87.

²⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 31. 1911. p. 134.

³⁾ Mitteil. a. d. Kaiserl. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. 1911. No. 11. p. 12.

terium (*Bacterium xanthochlorum* Schuster) dem *Bacterium fluorescens* nahe und unterscheidet sich von demselben hauptsächlich dadurch, daß es bei gewöhnlicher Temperatur eine Fäulnis der Kartoffeln hervorruft. Die Wirkung beruht auf der Ausscheidung eines Protoplasmagiftes und eines Enzyms, das die Mittellamelle auflöst. Ein Vergleich von *B. xanthochlorum* mit *B. phytophthorum*, *solaniasaprum* und *atrosepticum* zeigte, daß alle 4 Arten völlig von einander verschieden und alle pathogen für Kartoffelknollen sind, sich Kartoffelstengeln und anderen Pflanzen gegenüber jedoch verschieden verhalten. Allen gemeinsam ist ferner die unter bestimmten Bedingungen auftretende Fadenbildung. Versuche aus *B. fluorescens*, das bei höheren Temperaturen (35° C) pathogene Eigenschaften annimmt, eine dem *B. xanthochlorum* entsprechende Rasse zu züchten, gelangen nicht, wie es auch nicht möglich war, *B. punctatum*, *putidum* und *coli* dahin zu bringen, bei normaler Temperatur die Kartoffeln anzugreifen.

Nach den Erfahrungen von Schander¹⁾ wird die Schwarzbeinigkeit vielfach mit der Blattrollkrankheit verwechselt. Auffallend war, daß die Schwarzbeinigkeit vornehmlich auf Böden auftrat, die erfahrungsgemäß reich an Drahtwürmern und anderen Erdsinsekten sind. Es lag nun nahe einen Versuch anzustellen, bei dem der Nachbau gesunder Stauden und schwarzbeiniger Stauden auf den Befall der Schwarzbeinigkeit geprüft wurde. Das Resultat dieses Versuches läßt es nun als sehr zweifelhaft erscheinen, daß die Verbreitung der Schwarzbeinigkeit durch kranke, im Vorjahr infizierte Knollen erfolgte. Zieht man in Betracht, daß an schwarzbeinigen Stauden fast immer Drahtwürmer oder andere Insekten, bzw. durch dieselben hervorgerufene Beschädigungen gefunden wurden, so gewinnt auch die von anderer Seite geäußerte Ansicht an Wahrscheinlichkeit, daß die Schwarzbeinigkeit an die Übertragung von Bakterien durch Erdsinsekten gebunden ist. Dabei kann die durch Bakterien bedingte Erkrankung auch eine geringere Haltbarkeit der Knollen zur Folge haben. Darüber und ob die Art der Aufbewahrung der Knollen einen Einfluß auf die Übertragung der Bakterien auf die Stauden hat, sollen spätere Versuche entscheiden. Bei der bakteriologischen Untersuchung eines rostfleckigen Saatgutes haben Müller und Störmer²⁾ festgestellt, daß in den Rostflecken kein Parasit nachweisbar war. Pflanzversuche mit Kartoffeln aus einer bestimmten Gegend zeigten, daß diese Kartoffeln vollständig abgebaut waren, aber an den daraus geernteten Kartoffeln die Rostfleckigkeit nicht mehr vorhanden war.

Wollenweber³⁾ hat Untersuchungen über die natürliche Verbreitung der Fusarien an der Kartoffel angestellt und gefunden, daß gerade die verbreitetsten Fusarien nicht typische Kartoffelbewohner sind. Obgleich die Beobachtungen sich mehr auf oberirdische als unterirdische Teile erstreckten, die Übersicht also keineswegs erschöpfend ist, so ist immerhin der Weg zu einem Gesamtbild über die Verbreitung von *Fusarium* angebahnt. Die Fusarien der Knollen verbreiten sich ganz anders als diejenigen der Stengel, doch läßt sich aus den Beobachtungen noch kein Gesamtbild machen. Auch die für das Auftreten und die Verbreitung von *Fusarium*

¹⁾ Ber. üb. Pflanzenschutz d. Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser Wilhelms-Instit. f. Landwirtsch. in Bromberg. Berlin (Paul Parey) 1911. p. 108.

²⁾ Ber. üb. d. Tätigk. d. Versuchsstat. f. Pflanzenkrankh. d. Landwirtschaftskamm. f. d. Prov. Sachsen f. 1910. Halle a. S. 1911.

³⁾ Mitteil. a. d. Kaiserl. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. 1911. No. 11. p. 20.

maßgebenden Verhältnisse lassen sich vorläufig noch nicht überblicken. Bodenverhältnisse allein können dafür nicht verantwortlich gemacht werden, da auf demselben Boden einzelne Sorten *fusarium*-frei, andere befallen waren.

Infolge langherrschernder feuchter Witterung ist in Böhmen 1910 nach der Beobachtung von Uzel¹⁾ die Kartoffel in bedeutendem Maße durch eine Bakterienkrankheit geschädigt worden. Diese Krankheit beginnt mit einer Fäulnis des äußersten Endes der Hauptwurzel. Die Fäulnis schreitet dann in der Achse der Wurzel nach oben fort und ergreift dann den untersten Teil des Stengels, der an der Oberfläche schwarz wird. Im weiteren Verlaufe (im Juli) wird die Basis des Stengels ganz schwarz und beginnt zu faulen. Die jungen Knollen bleiben lange Zeit scheinbar unbeschädigt, gehen aber auch dann gänzlich in Fäulnis über. Die Bakterienfäule ergreift schließlich die ganze Pflanze, der Stengel an der Basis fault dann ganz durch und die Pflanze fällt um. Schon von Anfang an kann man überall in dem veränderten Gewebe viele Bakterien beobachten, welche die Zellen anfüllen und deren Wände und Inhalt dunkel färben. Irgend ein Pilzmycelium ist anfangs und auch viel später überhaupt nicht wahrzunehmen; erst, wenn die Fäulnis schon stark vorgeschritten ist, erscheinen manchmal im Gewebe auch Schimmelfäden. Mitte August sind die Knollen von einem übelriechenden Brei angefüllt, in welchem man Milliarden von Bakterien und vollkommen unversehrte Stärkekörper beobachten kann, die von den Bakterien nicht angegriffen werden. Zur Bekämpfung der Krankheit sind die befallenen Pflanzen so bald als möglich vom Felde zu entfernen und zu verbrennen oder mit Kalk zu kompostieren. Infizierte Böden sind einige Jahre vom Kartoffelbau auszuschließen. Auf verdächtigen Feldern sind nur ganze und etwas angewelkte Kartoffeln auszulegen. Schließlich sind größere Mengen stickstoffhaltiger Dünger sowie von Kalk vor dem Kartoffelanbau zu vermeiden.

Eine eigentümliche Kartoffelkrankheit beschreibt Alders²⁾. Anscheinend gesunde Kartoffeln zeigten auf der Oberfläche mehr oder weniger krebsartig verlaufende, bräunliche Ringe in konzentrischer Anordnung. Die bräunlichen Ringe lagen stellenweise direkt unter der gesunden Oberhaut, stellenweise traten sie auch durch die verletzte Oberhaut ganz zutage. Häufig hatten die erkrankten Knollen hie und da bräunliche Flecken, die scheinbar nicht mit diesen krebsartigen Gebilden im Zusammenhange standen. Auch im Innern der Knolle war eine bräunliche Streifung in halbkreisförmiger Anordnung zu beobachten. Bei längerem Liegen der zerschnittenen Knolle konnte man deutlich eine Verhärtung der bräunlichen Streifen wahrnehmen. Nach der Ansicht der Kaiserl. Biologischen Anstalt zeigten die kranken Knollen das typische Bild einer in Holland als „Kringrigheid“ bekannten Krankheit, die durch für die Kartoffel wenig pathogene Bakterien entstehe; die Bakterien würden durch die Korkeinlagerung leicht von einem weiteren Vordringen in die gesunde Kartoffel abgeschlossen, wobei die auffallenden Zonen der Ringe entstünden. Die Krankheit trat auf der betreffenden Parzelle (Boden ziemlich humos, Saatgut angeblich einwandfrei) in dem Umfange auf, daß etwa $\frac{1}{3}$ sämtlicher Knollen behaftet waren.

Pethybridge und Murphy³⁾ beschreiben eine Bakteriose der

¹⁾ Zeitschr. f. Zuckerind. in Böhmen. Jg. 35. 1911. p. 569.

²⁾ Deutsch. Landw. Presse. Jg. 38. 1911. p. 1049. 3 Abb.

³⁾ Proceed. Roy. Irish Acad. Vol. 25. Sect. B. 1911. No. 1.

Kartoffeln, die eine große Ähnlichkeit mit der Schwarzbeinigkeit besitzt. Die Krankheit äußert sich in der Weise, daß die kranken Stauden schon im Juni eine hellere Blattfärbung besitzen, kümmerlich entwickelt und mit fast vertikal stehenden, manchmal eingerollten Blättern besetzt sind. In den kranken Stengeln, die sich auch schwerer als gesunde durchschneiden lassen, und in den kranken Knollen wurde ein Bazillus gefunden, mit dem erfolgreich Kartoffelschnitte infiziert wurden. Auch die Infizierung der Stengel wurde mit Erfolg durchgeführt. Der Bazillus, der mit *Bacillus phytophthorus* Appel viel Ähnlichkeit besitzt, wird *Bacillus melanogenes* genannt. Ob nun beide Organismen identisch sind, müssen weitere Untersuchungen lehren. Auf die in vorliegender Zeitschrift erschienene Mitteilung von Kühn¹⁾ „Über Kartoffelfäule“ kann verwiesen werden.

Pethybridge²⁾ teilt mit, daß, bei der großen Bedeutung des Kartoffelbaues in Irland, zwecks genaueren Studierens der verschiedenen Krankheiten eine Zentralversuchsstation in Clifden, im äußersten Westens Irlands, errichtet wurde. Diese Station hat nun verschiedene Fragen näher studiert. Bezüglich der *Phytophthora*-Fäule wurde festgestellt, daß auch jugendliche Pflanzen für den Pilz keineswegs unempfindlich sind und daß ein Unterlassen des Spritzens, selbst in den besten Jahren, sich rächt. Die Gelbsucht oder Gelbfäule ist keine parasitäre Krankheit, sondern eher ein durch verschiedene Umstände (Jahreszeit, Boden- und Kulturverhältnisse, Düngung u. a.) hervorgerufener Hungerzustand. Die am meisten von der Gelbsucht heimgesuchten Böden sind an sich arm und seit vielen Jahren andauernd mit Kartoffeln bebaut. Die Stengelfäule oder Sclerotienkrankheit, hervorgerufen durch *Sclerotinia sclerotiorum* Masee, ist schon eine ziemlich lange Zeit bekannt. Wie die Infektion erfolgt, ist noch nicht völlig klargelegt, wodurch sich die Schwierigkeit einer wirksamen Vorbeugung erhöht. Es scheint, daß Beschattung und Feuchtigkeit, wie sie bei sehr dichtem Stande der Pflanzen oder starker Verunkrautung sich einstellen, den Pilzangriff begünstigen. Kräftige Pflanzen erliegen ihm leichter als kümmerlich gewachsene, die aber auch keineswegs immun sind. Die Bekämpfung gestaltet sich umso schwieriger, als häufig noch ein zweiter Pilz, eine *Botrytis*, bei der Erkrankung beteiligt ist und weil die *Sclerotinia* noch auf einer Reihe anderer Pflanzen (kultivierten und Unkräutern) vorkommt. Die Schwarzbeinigkeit dürfte ihre Ursache im Saatgute haben, daher gute Behandlung und Aufbewahrung, sowie sorgsame Auswahl der Saatknohlen notwendig ist. Der *Spongospora*-Schorf oder korkige Schorf, verursacht durch *Spongospora subterranea*, darf nicht mit der Warzenkrankheit oder dem Krebs verwechselt werden. Die Krankheit ist nicht an bestimmte Sorten oder Böden gebunden. Häufig kommt sie bei Kindelbildung vor. Versuche, die Krankheit durch Kalken des Bodens zu bekämpfen, schlugen gänzlich fehl, da der Schorf im Gegenteil noch verschlimmert wurde. Beizen der Saatknohlen mit Formalinlösung oder Bordeauxbrühe scheint dagegen gute Dienste zu leisten. Auch Behandlung des Bodens mit Formalin oder Kupfersulfat konnte den Schorf mehr oder weniger unterdrücken, doch wurde durch letztere Behandlung der Ertrag wesentlich geschmälert.

¹⁾ Bd. 31. 1911. p. 106.

²⁾ Rept. Journ. Dep. of Agric. a. Techn. Instruct. f. Ireland. Vol. 10. 1910. No. 2, durch Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 21. 1911. p. 235.

White¹⁾ gibt eine Schilderung der Kartoffelkultur Schottlands, mit Hervorhebung derjenigen Kartoffelkrankheiten, die in diesem Lande hauptsächlich beobachtet worden sind. Die ernsteste Krankheit verursacht der Pilz *Phytophthora infestans*, der nie und da durch Bespritzen mit Bordelaiser Brühe bekämpft wird. Auf kiesigen oder sandigen Böden wird fast immer ein gewisser Prozentsatz der Knollen schorfig. Außerdem gibt es noch andere Arten von Schorf, die aber, abgesehen von dem scharfen Schorf (Krebs), verursacht durch *Chrysophlyctis endobiotica* Schilb., nicht gefährlich sind. Glücklicherweise tritt aber der Krebs nie in großer Ausdehnung auf und nur dort, wo Kartoffelbau ohne Unterbrechung betrieben wird. Sprain (Verrenkung) oder innere Krankheit findet sich auch gelegentlich, doch ist es noch nicht sicher, ob es sich hier überhaupt um eine wirkliche Krankheit handelt. Sandige oder kiesige, an Phosphorsäure, Kali und Kalk arme Böden scheinen die Krankheit zu begünstigen. Die befallenen Knollen enthalten im Innern dunkelgefärbte Stellen, die auch härter als das umgebende Gewebe sind. Gelegentlich kommt auch die Blattrollkrankheit vor. Andere Krankheiten verursachen nur selten ernstliche Schäden. Insekten und andere tierische Schädlinge, die der Kartoffel eigenartig sind, kennt man in Schottland nicht, mit Ausnahme der gelegentlich vorkommenden Drahtwürmer, die aber nur geringe Schäden verursachen.

Steward, French und Sirrine²⁾ berichten über die Fortsetzung der im Jahre 1902 begonnenen Spritzversuche; auch diesmal gaben die gespritzten Felder im Durchschnitt wesentlich höhere Kartoffelernten als die unbehandelten. Die Kartoffel wurden 1910 hauptsächlich durch den Koloradkäfer und den Flohkäfer geschädigt; Frühbefall (*Alternaria solani*) trat nur schwach auf, Spätbefall (*Phytophthora infestans*) so spät, daß das Kraut nur sehr wenig geschädigt wurde, wohl aber große Verluste durch Fäulnis bei den gelagerten Kartoffeln eintraten. Über im Sommer 1909 in Dänemark angestellte Bespritzungsversuche mit Bordelaiser Brühe berichtet Mortensen³⁾. Diese Versuche haben in ihren Hauptresultaten folgendes ergeben: 1. Durch Bespritzung der Kartoffelfelder mit Bordelaiserbrühe ist man imstande den Angriff der Krautfäule zu verhindern und dadurch die Ausbeute in bezug auf Menge und Qualität zu heben. Die Ernteerhöhung beträgt bis zu 80—90 Zentner Knollen per Tonne Land (1 dänische Tonne = 0,55 ha). 2. Bei der Bespritzung darf man mit der Bordelaiser Brühe nicht zu sparsam sein. 3. Die beste Zeit für die Bespritzung scheint für frühe Kartoffeln zwischen 1.—20. Juli und für mittelspäte Sorten zwischen 20. Juli bis 15. August zu liegen. Die Bespritzung hat, um zu einem vollen Effekt zu kommen, zweimal zu erfolgen. Mortensen⁴⁾ hat die Versuche im Jahre 1910 fortgesetzt und die besten Resultate haben auch diesmal die zweimal bespritzten Parzellen, wobei die Kosten durch die Mehrerträge reichlich gedeckt werden, gegeben. Beachtenswert ist auch, daß die Knollen von den bespritzten Parzellen oftmals wohlschmeckender befunden wurden, als von den unbehandelten Parzellen. Während bei den ersten Versuchen eine 1-proz. Brühe zur Verwendung kam, scheint aus den weiteren Versuchen hervorzugehen, daß man auch mit einer ½-proz. Brühe

¹⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 31. 1911. p. 384.

²⁾ Potato Spraying Experiments in 1910. New York. Agricult. Experm. Stat. Bull. 338. 1911.

³⁾ Tidsskr. f. Landbrug. Planteavl. Bd. 17. 1910. p. 293.

⁴⁾ Ugeskr. for Landmoend. 1911. No. 11 u. 12.

dasselbe Resultat erhalten kann. Die Flüssigkeitsmenge muß aber mindestens 1200 kg pro ha bei jeder Bespritzung betragen. Die erste Bespritzung hat zu erfolgen, sobald sich die ersten Anfänge der Krankheit auf den Blättern zeigen. Wenn früher die Ansicht vertreten worden ist, daß die Bespritzung nur bei trockenem Wetter und bei trockenem Kraut vorgenommen werden darf, so ist dies nicht zutreffend, nachdem schwacher Tau und leichter Regen nicht schaden. In einigen Fällen konnte selbst ein starker Regen 2—4 Stunden nach der Bespritzung nicht hinderlich sein.

Eine Flut von Publikationen hat wieder die Blattrollkrankheit der Kartoffel gebracht, eine Krankheit, die unstreitig gegenwärtig im Mittelpunkt des Interesses für Wissenschaft und Praxis steht. Zu einem Abschluß ist diese merkwürdige Krankheit noch immer nicht gekommen, noch immer liegen verschiedene Ansichten über ihre Ursache vor, doch sind immerhin Aussichten vorhanden, daß es doch bald zu einer Klärung kommen dürfte. Wie aber die Sachlage jetzt steht, läßt sich keine bestimmte Gruppierung vornehmen, so daß nichts anderes übrig bleibt, als die erschienenen Publikationen, die in ihrer Gesamtheit einen stattlichen Band ergeben würden, ohne weiteren Kommentar zu registrieren. Eine eingehende Schilderung und ein anschauliches Bild der Kenntnisse über den gegenwärtigen Stand der Blattrollkrankheit geben Appel und Schlumberger¹⁾ und ist die Publikation noch von besonderem Wert, da sie im Anhang eine wohl ziemlich lückenlose Literaturübersicht über alle diejenigen Arbeiten, die sich mit der Krankheit beschäftigen, gibt, wobei der Inhalt jeder Publikation in Kürze mitgeteilt wird. Jedenfalls ist die Arbeit von Appel und Schlumberger für alle diejenigen, die sich mit dem Wesen und dem Studium der Blattrollkrankheit beschäftigen, unentbehrlich. Was die Krankheit, bzw. ihren Stand anbetrifft, so ist die von Graf Arnim im Jahre 1908 befürchtete allgemeine Ausbreitung der Krankheit nach ihrem bedrohlichen Auftreten im Jahre 1907 nicht eingetreten. Trotzdem hat aber der Alarmruf sein Gutes gehabt, denn es ist zweifellos, daß durch ihn das Augenmerk auf die ganze Frage gelenkt und in vielen Fällen durch Saatgutwechsel und allgemeine wirtschaftliche Maßnahmen viel zur Hebung des Kartoffelbaues beigetragen worden ist. Am Schluß ihrer Ausführungen beschäftigen sich Appel und Schlumberger mit den Kartoffelernten der Jahre 1908—1910 (mit Beifügung von 3 Tafeln, darstellend die Übersichtskarte der Kartoffelernte 1908, und zwar auf Grund der Erhebungen des Kaiserlichen statistischen Amtes) und bringen an der Hand des umfangreichen statistischen Materials den Nachweis, daß die Kartoffelkultur noch lange nicht auf der Höhe steht, wie dies bei der wirtschaftlichen Bedeutung der Kartoffel zu erwarten wäre. „Da dem Auftreten der Blattrollkrankheit am besten durch allgemeine Kulturmaßnahmen entgegengearbeitet wird, so wird durch eine immer weitere Ausbreitung derselben nicht nur die Krankheit bekämpft, sondern der Kartoffelbau in seiner Gesamtheit gefördert“. Die von verschiedenen Seiten aufgestellte Behauptung, daß die Vergrößerung der Mutterknollen eine typische Begleiterscheinung der Krankheit sei, haben ferner Appel und Schlumberger²⁾ auf ihre Richtigkeit geprüft und hierzu Mutterknollen gesunder und kranker Herkunft herangezogen. Die mittels Schiebermaß festgestellten größten Längs- und Querdurchmesser haben nun ergeben, daß eine Vergrößerung der Mutterknollen sowohl bei

¹⁾ Arb. d. Deutsch. Landwirtsch.-Gesellsch.. Heft 190. Berlin 1911.

²⁾ Mitteil. d. Kaiserl. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. 1911. No. 11. p. 13.

den gesunden als auch bei den kranken Knollen stattfindet. Dieselbe fällt in die Periode der ersten Entwicklung und ist im allgemeinen nach drei bis vier Wochen beendet. Auf eine Speicherung der Assimilate dürfte diese Vergrößerung nicht zurückzuführen sein, da in den ersten 14 Tagen noch gar keine beblätterten Sprosse vorhanden waren. Auch nach vier Wochen war, wenigstens bei den kranken Pflanzen, die Entwicklung beblätterter Triebe sehr gering. Eine Beziehung zwischen der Vergrößerung der Mutterknollen und der Zahl der beblätterten Triebe konnte nicht festgestellt werden. Über die im Inneren der Knollen bei der Vergrößerung vor sich gehenden Veränderungen sollen weitere Untersuchungen Aufschluß geben. Weiterhin haben Appel und Schlumberger seit mehreren Jahren die Ernte blattrollkranker Stöcke nachgebaut und dabei festgestellt, daß der Ertrag von Jahr zu Jahr sinkt, so daß im letzten Jahre die Stauden nur noch so kleine und wenige Knollen ergaben, daß sie praktisch als erloschen angesehen werden mußten. Trotzdem wurden die Knollen im Jahre 1910 nochmals angebaut, und wenn auch ein Teil davon nicht mehr aufging, so ergab doch ein anderer Erträge, die im Verhältnis zur Mutterknolle ganz beträchtliche waren. Von den gegebenen Zahlen seien nur die folgenden hervorgehoben, die dies deutlich zeigen:

Gewicht der Mutterknolle,	Gewicht der einzelnen Knollen,	Zusammen
g	g	g
0.9	61.5, 59.0, 11.0, 1.5	133.0
2.7	46.3, 45.7, 34.4, 12.3, 7.2	145.8

Bei den meisten Knollen war zwar nur ein Trieb entwickelt, der jedoch nicht die auffallenden Erscheinungen der Blattrollkrankheit, die andere Pflanzen derselben Sorte auf dem gleichen Versuchsfelde aufwiesen, zeigte. Das Kraut mußte vielmehr, wenn auch als schwächlich, doch im allgemeinen als normal bezeichnet werden. Ob eine weitere Gesundung dieser Stämme eintritt, muß der weitere Nachbau zeigen. Praktisch würde diese Erfahrung insofern aber Wert haben, als sie eine Möglichkeit in die Hände gäbe, auf diesem Wege wieder zu gesunden Stämmen zu kommen.

Schließlich hebt Appel¹⁾ bezüglich der Blattrollkrankheit hervor, daß die Intensität dieser Krankheit auch von den Witterungsverhältnissen abhängt, wenn auch noch nicht bekannt ist, in welcher Weise die einzelnen Faktoren auf die Pflanze einwirken. Die Ursache des erstmaligen Auftretens der Krankheit konnte bis jetzt noch nicht festgestellt werden; die Benutzung unreifer Saatkollen scheint keine Rolle zu spielen. Auch durch Infektion mit Pilzen konnte die Krankheit nicht hervorgerufen werden. Als Vorsichtsmaßregeln gegen die Blattrollkrankheit empfehlen sich die folgenden: 1. Sorgfältiges Auslesen der Saatkartoffeln und Entfernen aller sichtbar kranken Knollen. 2. Trockenlegen des Saatgutes einige Tage vor dem Auslegen. 3. Ausschluß von Sorten, die im Vorjahr stark blattrollkrank waren. 4. Verwendung nicht zu kleiner Legekartoffeln. Beachtet man diese Vorsichtsmaßregeln nicht, so muß man gewärtigen, daß bei ungünstigen Witterungsverhältnissen die Krankheit im nächsten Jahr in verstärktem Maße auftritt. Spieckermann²⁾ hat sich eingehend mit der Frage dahin beschäftigt, in welcher Weise bei der Blattrollkrankheit die Abwanderung der Reservestoffe der Knolle während der Vegetation stattfindet und ob in dieser Beziehung Unterschiede gegenüber gesunden Pflanzen bestehen. Da-

¹⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 31. 1911. p. 136.

²⁾ Jahresber. d. Ver. f. angew. Botan. Bd. 8. p. 1. 1910.

mit ist ein Arbeitsgebiet betreten, das eine Reihe von Fragen in sich schließt und Gelegenheit zu vielfacher und umfassender Betätigung bietet. Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, daß etwa je 60 genau gewogene, kranke und gesunde Knollen derselben Sorte und Herkunft, die also in bezug auf Boden, Nährstoffe, Klima und Witterung seit vielen Generationen gleichgestellt waren, ausgelegt, zu verschiedenen Zeiten ausgenommen und auf Trockensubstanz, Asche und Stickstoff untersucht wurden. Dieselben Untersuchungen betrafen auch die oberirdischen Teile. Es hat sich nun vor allem gezeigt, daß die Zunahme des Gewichtes und die damit einhergehende Vergrößerung bei der Keimung keine Eigentümlichkeit der kranken Knollen sind, sondern auch bei gesunden Knollen eintreten. Der Trockenmasse der kranken Knollen nimmt andauernd ab und zwar etwa in demselben Maße wie in den gesunden Knollen. Eine Behinderung der diastatischen Prozesse und ein Antagonismus in bezug auf die organischen Stoffe besteht aber zwischen Mutterknolle und oberirdischen Teilen nicht. Bei der Asche sowohl der kranken als auch gesunden Knollen ist ein langsames Absinken mit dem Vorschreiten der Vegetation bemerkbar; dieses Absinken ist aber bei den kranken Knollen erheblich verzögert und dies zeigt sich klar in dem Verhältnis von organischer Masse zur Asche. Während bei den gesunden Knollen dieses Verhältnis anfangs etwa dem der nicht ausgelegten Knollen entspricht und später nur um wenige Prozente steigt, nimmt es bei den kranken Knollen rasch etwa um das Doppelte zu und bleibt auf dieser Höhe andauernd stehen. Daraus geht hervor, daß die organische Masse in den kranken Knollen erheblich schneller als die Salze verbraucht wird, während in den gesunden Knollen ein annähernd gleichmäßiger Verbrauch stattfindet. Zur weiteren Einsicht in die Stoffwanderung müssen die Verhältnisse in den oberirdischen Teilen und neuen Knollen herangezogen werden, die ergeben haben, daß der Gehalt der kranken Pflanzen an Trockenmasse ein langsames Ansteigen zeigt, das schon Anfang Juli den Höhepunkt erreicht (die Folge des früheren Vegetationsabschlusses), während bei den gesunden Pflanzen auch noch Anfang August eine wesentliche Zunahme zu verzeichnen ist. Der Aschengehalt bewegt sich anfangs bei kranken und gesunden Pflanzen etwa in denselben Grenzen, während er aber prozentisch in den gesunden Pflanzen mit der Bildung neuer Knollen erheblich sinkt, bleibt er bei den kranken Pflanzen, bei denen die Knollenbildung mehr oder minder unterdrückt ist, bei höheren Zahlen stehen. Die Erklärung für die Erscheinung, daß die Mutterknolle bei kranken Pflanzen so erheblich länger oder gar bis nach dem Absterben der Pflanzen erhalten bleibt, liegt wohl darin, daß die kranke Pflanze wegen einer aus irgendwelchen Gründen bestehenden Behinderung, organische Masse zu bilden, die Salze der Knolle nicht verwenden kann und sie daher dort beläßt, und daß andererseits diese salzreiche Knolle lebensfähiger und daher ausdauernder als die erschöpfte einer gesunden Pflanze ist. Was den Stickstoffgehalt der Knollen kranker Pflanzen anbetrifft, so ist derselbe sowohl in der frischen wie in der trockenen Masse höher als in den gesunden Pflanzen. Von Beginn der Vegetation an findet auch bei den Stickstoffverbindungen in den Knollen kranker und gesunder Pflanzen ein ständiger Abfluß in die oberirdischen Pflanzenteile statt. Ein Antagonismus besteht zwischen Mutterknolle und oberirdischen Teilen in bezug auf die Stickstoffernährung zweifellos nicht. D a f e r ¹⁾ gibt einen Bericht über die staatlichen Maßnahmen, die anlässlich des Auftretens und Verbreitung der Blatt-

¹⁾ Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswes. in Österr. Jg. 14. 1911. p. 757.

rollkrankheit in Österreich in den Jahren 1908 bis 1910 getroffen worden sind. Als im Jahre 1907 diese Krankheit an vielen Orten den Kartoffelbau in steigendem Maße bedrohte, hat das k. k. Ackerbauministerium eine großzügige Aktion zum Studium des Wesens, der Ausbreitung und der Bekämpfung des Übels eingeleitet, zu deren Durchführung ein besonderes Komitee eingesetzt worden ist. Die Arbeiten wurden an der k. k. landw. bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien in Gemeinschaft mit der Abteilung I der k. k. landw. chem. Versuchsstation in Wien nach einem vom Komitee genehmigten einheitlichen Plane besorgt. Nach den angestellten Beobachtungen hat sich sowohl in Österreich als im Deutschen Reiche ergeben, daß das Problem der Blattrollkrankheit äußerst verwickelt und keineswegs von heute auf morgen zu lösen ist. Alle Bemühungen, die wahre Natur des Übels zu ergründen, sind bisher leider gescheitert. Nur in einer, allerdings entscheidenden Richtung ist ein Fortschritt zu verzeichnen, als bekannt ist, unter welchen besonderen Gesichtspunkten die Forschungen fortzusetzen sind, wenn sie Aussicht auf Erfolg bieten sollen. Im Zusammenhang mit dem Berichte *D a f e r t s* veröffentlichten *K ö c k* und *K o r n a u t h*¹⁾ Studien über die Ursache der Blattrollkrankheit und über die Möglichkeit der Übertragung dieser Krankheit durch das Saatgut auf den Boden. Das am meisten charakteristische Symptom der Blattrollkrankheit ist das ganz eigenartige Einrollen der Blätter, das grundverschieden von den für die Kräuselkrankheiten charakteristischen Kräuselungen und Faltungen der Blättchen ist. Es ist daher völlig unrichtig und verwerflich, in neuerer Zeit die ganz gut voneinander unterscheidbaren Erscheinungen des „Rollens“ und „Kräuseln“ miteinander zu vereinigen. Die praktisch sehr wichtige Frage, ob und wie weit das Saatgut als Überträger der Blattrollkrankheit und für die Weiterentwicklung der Krankheit in Betracht kommt, wird nach den Beobachtungen und den Versuchsergebnissen der Jahre 1909 und 1910 dahin beantwortet, daß diese Krankheit durch das Saatgut übertragen und weiter verbreitet werden kann, d. h., daß Knollen, die von blattrollkranken Stauden stammen und im nächsten Jahr angebaut werden, gewöhnlich wieder blattrollkranke Pflanzen liefern, deren Ernteertrag von Jahr zu Jahr zurückgeht und die also eine fortschreitende Degeneration aufweisen. Damit ist jedoch nicht gesagt, daß jede Knolle einer blattrollkranken Pflanze wieder eine blattrollkranke Pflanze liefern müsse, nachdem ganz gut denkbar ist, daß die eine oder die andere Knolle einer blattrollkranken Pflanze im nächsten Jahre eine ganz gesunde Pflanze liefert. Eine weitere Frage war die Übertragung der Krankheit durch den verseuchten Boden und im gegebenen Falle in wie weit sich der Einfluß eines verseuchten Bodens auf gesundes Saatgut erstreckt. Soweit nun nach den bisherigen Versuchen ein Schluß zu ziehen gestattet ist, läßt sich diese Frage mit großer Wahrscheinlichkeit dahin beantworten, daß der verseuchte Boden die Blattrollkrankheit auf gesundes Saatgut übertragen könne, oder anders gesagt, daß der Boden als Träger des die Krankheit verursachenden Organismus unter Verhältnissen, die der Entwicklung dieses Organismus günstig sind, auf gesundes Saatgut infektiös wirken kann. Was nun die Ursache der Krankheit anbetrifft, so liegen diesbezüglich verschiedene Ansichten vor, die *K ö c k* und *K o r n a u t h* kritisch beleuchten. Nach ihren Untersuchungen erhält aber die pilzparasitäre Natur der Krankheit eine sehr wesentliche Stütze, nachdem sie in einem bestimmten Falle in allen untersuchten kranken Pflan-

¹⁾ Ebenda. p. 759.

zen deutlich in den Gefäßbündeln Pilzmycelien vorfinden, die sich bei der künstlichen Kultur, so weit dies gelang, als Fusarienarten zugehörig erwiesen. In den gesunden Kartoffelpflanzen fand sich nirgends ein Mycel vor. Das in die Pflanzen vom Boden aus eingedrungene Pilzmycel zeigte ein ungemein rasches Wachstum, da es sich Ende September bis in die Blattstiele des Gipfeltriebes hinein verfolgen ließ. K ö c k und K o r n a u t h haben allerdings sehr oft in typisch erkrankten Pflanzen kein Mycel vorgefunden und bleiben hierfür nur zwei Erklärungsmöglichkeiten offen. Entweder bringen von solchen Stauden herkommende, aber nicht vom Pilz infizierte Knollen wieder Pflanzen hervor, bei welchen die für die Blattrollkrankheit charakteristischen Blattrollungen einfach durch Vererbung festgehalten werden (und würde dies übereinstimmen mit dem pilzlosen Stadium der Blattrollkrankheit, wie dies seinerzeit S p i e c k e r m a n n gefunden hat) oder der Erreger, nachdem er in die Pflanze eingedrungen ist und bereits durch sein Vegetieren in den Gefäßen derselben die für die Krankheit charakteristischen Erscheinungen hervorgerufen hat, verschwindet wieder, und zwar dadurch, daß er bei dem von dem Momente der Infektion an beginnenden Kampfe von der Pflanze getötet und eventuell auch aufgezehrt wurde. Solche Fälle von „Phagocytose“ kommen auch bei anderen Pflanzen vor. Bezüglich der chemischen Veränderungen bei der Blattrollkrankheit haben K ö c k und K o r n a u t h die Angaben S p i e c k e r m a n n s (s. o.) bestätigt gefunden, nach welchen den von kranken Pflanzen entstammenden Knollen der gleichen Sorte und des annähernd gleichen Entwicklungszustandes ein höherer (sandfreier) Aschengehalt zukommt. Aus dem Enzymgehalt, der Verteilung des Zuckers und der Stärke lassen sich keine sicheren Unterschiede zwischen kranken und gesunden Knollen erkennen. In bezug auf die Möglichkeit der Ausheilung der Krankheit präzisieren K ö c k und K o r n a u t h entschieden ihren Standpunkt dahin, daß niemals wirklich verseuchte, von einer blattrollkranken Pflanze stammende Knollen beim Anbau unter noch so günstigen Vegetationsbedingungen gesunde Pflanzen liefern können. Zur Bekräftigung dieser Ansicht sollen im Jahre 1911 Versuche in der Weise durchgeführt werden, daß sämtliche von einer blattrollkranken Pflanze stammende Knollen angebaut und während der Vegetationsperiode genau beobachtet und untersucht werden. Schließlich läßt sich aus den mykologischen Untersuchungen ein sicherer Zusammenhang zwischen Verfärbung der Gefäße und der Anwesenheit eines Pilzes in den Gefäßen nicht feststellen. Auch die Kultur des Pilzes aus jenen Teilen der Pflanze, in denen durch das Mikroskop ein Pilzmycel nachgewiesen worden ist, gelang relativ selten. Gefundene Bakterien (beinahe ausschließlich der Gruppe des *Bacillus mesentericus* angehörig) dürften trotz aller angewendeten Vorsicht mechanisch in das Gewebe, bei dem Schneiden in Scheibchen, mitgerissen worden sein. Von den nicht dieser Gruppe angehörigen Bakterien hatte keines bei den Impfversuchen eine pflanzenschädigende Wirkung gezeigt und dürften diese daher als Erreger der Blattrollkrankheit auch unter günstigen Verhältnissen nicht in Betracht kommen.

Zur Belehrung und Aufklärung der Landwirte hat das früher genannte Komitee¹⁾ ein Flugblatt über die Blattrollkrankheit herausgegeben, in dem das äußere Krankheitsbild und der Verlauf der Krankheit, ihre Unterscheidung von anderen äußerlich ähnlichen Krankheiten (Kräuselkrankheit, Schwarz-

¹⁾ Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswes. in Österr. Jg. 14. 1911. p. 911. 1 Abb. u. 1 Tafel.

beinigkeits) und die bei anhaltender Nässe nicht selten auch an gesunden Pflanzen auftretenden Erscheinungen, die Verbreitung und Sortenwiderstandsfähigkeit geschildert und Bekämpfungsmöglichkeiten angegeben werden. Bei der Bekämpfung ist das Hauptaugenmerk darauf zu richten, daß nur Knollenmaterial, das von gesunden, d. h. nicht blattrollkranken Pflanzen kommt, zum Anbau verwendet wird. Die Auslese der gesunden und kranken Stauden ist schon im Felde, während das Kraut noch frisch ist, vorzunehmen. Von Feldern, die viele blattrollkranke Stauden aufgewiesen haben, sind bei der Ernte alle Krautreste und im Boden zurückgebliebene Kartoffeln möglichst sorgfältig zu entfernen. Wirksame direkte Bekämpfungsmittel etwa in Form von Saatgutbeize oder Bodendesinfektion sind noch nicht bekannt, wie auch der günstige Einfluß einer besonderen Düngung noch höchst zweifelhaft ist. Dem Flugblatt ist eine Farbentafel, eine gesunde und einen kranken Kartoffeltrieb der Sorte *Magnum bonum* darstellend, beigegeben. In Aussicht ist genommen, späterhin die äußere Erscheinung der Krankheit auch für andere Sorten in gleicher Weise zur Anschauung zu bringen. Der Vollständigkeit halber seien noch die Ausführungen *Köck's*¹⁾ hervorgehoben, die dieser in einem Vortrag zum Ausdruck gebracht hat. *Köck* spricht sich betreffs der Blattrollkrankheit dahin aus, daß sie von einzelnen Forschern gewiß überschätzt, von vielen Forschern aber und fast allen Praktikern gewaltig unterschätzt wurde. Wenn sich auch die anfangs gehegten Befürchtungen, die in dem Ausrufe des Grafen *Arnim* gipfeln „Europas Kartoffelbau in Gefahr“, nicht in dem erwarteten Umfange erfüllt haben, so ist doch nach den bisherigen Erfahrungen die Blattrollkrankheit als eine Krankheit zu betrachten, die unter Umständen wenigstens lokal große Schädigungen hervorrufen kann und daher die vollste Aufmerksamkeit verdient. Bezüglich des Wesens der Krankheit steht *Köck* auf dem Standpunkt, den zuerst *Appel* eingenommen hat und der darin gipfelt, daß es sich bei der Blattrollkrankheit um eine parasitäre und zwar um eine pilzparasitäre Krankheit handelt. Was das sichere Erkennen der Krankheit anbetrifft, so ist dies nur bei der Besichtigung der Pflanzen im Felde möglich, unmöglich ist es dagegen auf Grund der Untersuchung eingesandter Knollen ein bestimmtes Urteil zu fällen. Unbedingt zu bejahen ist die Frage, ob die Krankheit durch das Saatgut übertragbar ist. Es gibt allerdings Fälle, wo Knollen einer typisch blattrollkranken Pflanze nicht blattrollkranke Pflanzen liefert, doch lassen sich diese Fälle nicht allgemein erklären. Ebenso zu bejahen ist die Frage, ob durch die Blattrollkrankheit eine Veränderung des Bodens eintritt und solcher Boden als Überträger der Krankheit in Betracht kommt. Jedenfalls ist ein in den Gefäßbündeln der Kartoffelpflanzen lebender Pilz, der auch wahrscheinlich der Gattung *Fusarium* angehört, als Ursache der Krankheit aufzufassen. In einer sehr interessanten, mit einer Reihe von Abbildungen versehenen Abhandlung beschäftigt sich *Mann's*²⁾ in Feldversuchen mit fusariumkranken Kartoffeln, wobei er hervorhebt, daß die in Europa beobachteten Symptome der Blattrollkrankheit vollständig mit denjenigen der in Ohio beobachteten Krankheit übereinstimmen. *Mann's* bezeichnet die Krankheit als eine Wurzelinfektion, indem der Pilz in die Knollen eindringt und zieht aus seinen Beobachtungen die folgenden Schlüsse: Der Pilz (*Fusarium oxysporum* Schlecht) ist auf den Kartoffelfeldern Ohios allgemein verbreitet

¹⁾ Ebenda. p. 737.

²⁾ Ohio Agricult. Experim. Stat. Bull. 299. 1911. Mit 15 Abb.

und ruft eine Schwächung der Ernte hervor. Er verursacht auch eine Erkrankung des Bodens in Kartoffelanbaugebieten. Die Symptome auf dem Felde sind durch ein Zurückbleiben im Wachstum, durch ein Vergilben der Blätter und durch ein Aufwärts- und Einwärtsrollen der oberen Blätter, begleitet von einer Erschlaffung während der höchsten Tagestemperatur, charakterisiert. Der kranke Boden vermindert die Ernte um 50 Proz. oder mehr gegenüber einer Durchschnittsernte. Der pilzliche Erreger ist in der Knolle enthalten und die interne Infektion ist durch Braun- oder Schwarzwerden der Gefäßbündel charakterisiert, wobei gelegentlich auch das Fleisch in anderen Zonen fleckig wird. An der Verbreitung der Krankheit sind hauptsächlich intern infizierte Knollen beteiligt und die Gegenwart der Krankheit in den Knollen kann durch Schnitte am Nabelende erkannt werden. Die Infektion kann von schwach infiziertem Saatgut durch Wegschneiden des infizierten Nabelendes und darauf folgende äußerliche Behandlung mit Formaldehyd unschädlich gemacht werden. Stark infiziertes Saatgut soll nicht verwendet werden, da bei diesem die Infektion durch Abschneiden der infizierten Teile nicht beseitigt werden kann. Schwach infiziertes Saatgut wird im ersten Jahre die Ernte nicht wesentlich vermindern, doch ist es imstande, den Boden für spätere Zeiten zu infizieren. Spritzungen mit Bordelaiserbrühe beeinflussen die Krankheit nicht, hingegen verhindert eine sorgfältige Überwinterung den Fortschritt der Krankheit als Trockenfäule. Das Saatgut ist vor Einbringung zur Überwinterung sorgfältig durchzusehen. Die Überwinterung in Mieten ist zu empfehlen, nicht aber diejenige in Wohnhauskellern. Kranke Felder sollen mindestens 5 bis 6 Jahre vom Kartoffelbau ausgeschlossen werden; mitunter dauert es sogar noch länger, bis der Pilz verschwunden ist. Der Anbau von Gras und Halmfrüchten wird zweifellos den Pilz rascher aus dem Boden entfernen als der Anbau von Hackfrüchten. Öfters als jedes 3. Jahr sollen Kartoffeln überhaupt nicht auf demselben Felde gebaut werden. Da Lagerstroh und krankes Saatgut die Krankheit verbreiten und die Felder infizieren, so ist ihr Aufbringen auf die Düngerstätte zu vermeiden.

Hiltner¹⁾ ist auf Grund seiner Versuchsergebnisse der Ansicht, daß die Blattrollkrankheit besonders durch die große Trockenheit der Sommer 1904 und 1905 verursacht worden ist und daß sie in erster Linie die Folge einer übermäßigen, vor allem einseitigen und zwar zur unrichtigen Zeit angewendeten Düngung mit Kalisalzen oder anderen Salzen ist, daß das Eindringen zu konzentrierter Salzlösungen, wie sie bei Trockenheit des Bodens auch ohne vorausgegangene Düngung mit Nährsalzen entstehen können, in die Kartoffelpflanze den wichtigsten Grund für eine eintretende Ernährungsstörung darstellt. Was nun die Maßnahmen gegen diese Krankheit anbelangt, so muß unter allen Umständen soweit es irgend möglich ist, angestrebt werden, gesunde Knollen zu gewinnen, ohne wesentliche Beeinträchtigung der Erntehöhe, was, wie Hiltner der Meinung ist, glücklicherweise möglich erscheint. Vor allem wird es notwendig sein, der Bodenbearbeitung und der Art der Düngung in der Zukunft die größte Beachtung zuteil werden zu lassen. Die Anwendung organischer Dünger (insbesondere auch Guano) wird besonders angebracht sein, wie auch die Gründüngung in erster Linie berufen erscheint, den Boden in einen Zustand zu versetzen, der die nachfolgenden Kartoffeln gesund erhält, falls nicht schon das Saat-

¹⁾ Hess. Landw. Zeitg. Jg. 81. 1911. p. 260 u. 279.

gut stärker erkrankt war. Wichtig wird es auch sein, die Knollen auf schweren Böden nicht zu tief zu legen. Bei Bezug von Kartoffelsaatgut spielt naturgemäß die Sortenwahl eine große Rolle, doch fast noch wichtiger ist die Frage nach der Herkunft irgendeiner Sorte. Auf Grund seiner Versuche steht Hiltner ebenfalls auf dem Standpunkt, daß es fast besser ist, alte bewährte Sorten zu vervollkommen, als immer wieder neue Sorten auf den Markt zu bringen. Auffallend kleine Kartoffeln, wenn sie nicht von ganz dürrigem Boden stammen, werden immer verdächtig sein, aber auch ganz große Knollen, wenn sie nicht aus einer Quelle kommen, wo der Kartoffelkultur besondere Beachtung und größtes Verständnis entgegengebracht wird, verdienen vielleicht ein gewisses Mißtrauen. Sollten sich auf dem Felde trotz aller Vorsicht beim Bezug von Saatgut usw. doch kranke Pflanzen zeigen, so sind dieselben am besten ganz zu entfernen. Besonders kräftige, gesunde und widerstandsfähige Stöcke, die auch eine gute, sortenechte Blüte zeigen, sind zu kennzeichnen und bei der Ernte wählt man dann unter ihnen für die Saatgutgewinnung wieder nur jene aus, die eine reiche Anzahl und eine bestimmte Gewichtsmenge gleichmäßig entwickelter und gesunder Knollen erzeugt haben. Recht günstige Ergebnisse hat Hiltner auch durch wiederholtes Bespritzen gesunder oder kranker Pflanzen mit einer 2—4-proz. Kalisalzlösung erhalten, durch welche die Assimilation besonders angeregt wird.

H a m a n n ¹⁾ steht bezüglich der Ursachen der Blattrollkrankheit auf dem Standpunkt, daß hier nicht Pilze oder Bakterien die primäre Ursache sind, sondern lediglich die Witterungs-, Boden- und Düngungsverhältnisse. Diese Ansicht wurde noch unterstützt durch die in einigen Gegenden geübte Handlungsweise, daß stark gedüngte Kartoffelfelder nie so gute Saatkartoffeln lieferten wie ärmere Felder, ferner durch die Tatsache, daß Wirtschaften, die stark düngten, öfter Saatgut von ärmeren Böden (Sandboden) bezogen. Ein Landwirt, der die Kartoffeln mit 40-proz. Kalisalz düngte, erlitt eine vollständige Mißernte, während die nicht gedüngten Felder gute Erträge brachten. Nach Aufgabe der künstlichen Düngung verschwand die Krankheit. Die Kalisalzdüngung kann allerdings nach der Überzeugung H a m a n n s nicht die Ursache sein, sondern muß durch andere äußere Verhältnisse, wie längere Trockenheit, unterstützt werden. Das Auftreten der Blattrollkrankheit kann durch Trockenperioden im Anfange der Vegetationsperiode begünstigt werden, wie auch durch eine längere Trockenperiode, die oft bei späterer Entwicklungszeit auftritt, dann, wenn die Pflanzen im üppigen Wachstum sind. So ist es sicher, daß die Trockenperiode des Jahres 1909 die Grundlage für das erhebliche Auftreten der Krankheit im Jahre 1910 gegeben hat. Es ist doch auffallend, daß Kartoffeln, die 1909 frei von blattrollkranken Stöcken waren, aber die Trockenperiode in erheblichem Maße mitgemacht haben, trotzdem, durch den späteren Regen bedingt, sehr große Erträge brachten, während einzelne Felder, die stark mit Kalisalzen gedüngt wurden, 1910 fast ausnahmslos stark mit blattrollkranken Stöcken besetzte Felder ergaben. Tatsache ist ferner, daß besonders ausgewählte, vollkommen gesunde Stöcke mit hohem Ertrag von hervorragend schönen, gleichmäßig großen Knollen im Jahre 1910 ausnahmslos kranke Stöcke brachten.

D o b y ²⁾ hat sich mit biochemischen Untersuchungen über die Blatt-

¹⁾ Hess. Landw. Zeitg. Jg. 81. 1911. p. 311.

²⁾ Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 21. 1911. p. 10 u. 321.

rollkrankheit beschäftigt, und zwar mit den Oxydasen der ruhenden Knollen. Die Heranziehung enzymatischer Verhältnisse zu dem Zwecke, um über ein Merkmal der Krankheit in der Saatknolle zu verfügen und dadurch die immer lästige, oft gar nicht durchführbare Besichtigung der Felder in der Wachstumsperiode der Pflanze zu ersparen, ist ein sehr wünschenswertes, bis jetzt aber noch nicht erreichtes Ziel. Es handelte sich nun vor allem darum, Methoden zu suchen, mittels welcher zahlenmäßige Angaben über die enzymatischen Verhältnisse zu erlangen wären, da dies mit der sonst vortrefflichen Gr ü ß schen Methode nicht möglich war. D o b y ist es nun gelungen, zwei Verfahren zur zahlenmäßigen Bestimmung von Oxydase, Peroxydase und Tyrosinase in frischen Pflanzenteilen auszuarbeiten, ohne damit allerdings auch nicht ein „enzymatisches Merkmal“ der Blattrollkrankheit zu finden. Von den Untersuchungen, die über das Vorstadium noch nicht hinaus sind, auch in Schlagworten zu berichten, erscheint nicht möglich. D o b y ist selbst noch nicht in der Lage auszusprechen, ob die fortgesetzten Untersuchungen ein diagnostisches Mittel für die Blattrollkrankheit liefern werden. Immerhin dürften sie aber geeignet sein, einen Einblick in die Physiologie der Kartoffel zu gestatten, was dann dem Kartoffelbau und der Pflanzenpathologie anderweitig zugute kommen wird.

O e t k e n¹⁾ konnte die Blattrollkrankheit auf seinen Feldern im Jahre 1910 in stärkerem Maße beobachten als im Jahre 1909. Wie in früheren Jahren, so zeigte sich auch diesmal wiederum die Schwierigkeit einer einwandfreien Feststellung der Erkrankung. Von einer Kartoffelsorte fanden sich auf demselben Ackerstück eine gänzlich kranke und eine völlig gesunde Fläche nebeneinander. Das Saatgut war im Vorjahr auf dem gleichen Acker erwachsen, stammte aber von verschiedenen Parzellen, die zu verschiedener Zeit bestellt und geerntet waren. Ähnliche überraschende Erscheinungen, für die sich eine Erklärung kaum finden läßt, wurden mehrfach gemacht, so daß die Krankheit noch rätselhafter erscheint als bisher. Es muß aber an der Ansicht festgehalten werden, daß die Entstehung ihre Ursache in gewissen, des näheren noch unbekannten Vorgängen der Entartung habe, deren Auftreten durch Darbietung ungünstiger Boden-, Klima- und Ernährungsverhältnisse begünstigt wird. Nicht unwahrscheinlich dürfte es auch sein, daß ungünstige physikalische Beschaffenheit des Ackers bei empfindlichen Sorten den Ausbruch der Krankheit stark begünstigt oder Erscheinungen hervorruft, die den als Blattrollkrankheit zusammengefaßten gleichen. Durch Versuche konnte festgestellt werden, daß nicht mangelhafte Ausreifung der Knollen die Krankheit bedingt, auch vermochte unzweckmäßige (zu warme) Überwinterung nicht die Erscheinung der Blattrollkrankheit hervorzurufen, wenngleich sie einen schlechteren Aufgang und verringerten Ertrag zur Folge hatte und bei einzelnen kranken Sorten auch die Krankheitssymptome intensiver in die Erscheinung treten ließ. Die Bestrebungen, durch Massenauswahl gesunder Stauden das Auftreten der Krankheit zu verhindern, bleiben bei zur Erkrankung neigenden Sorten auf die Dauer erfolglos. Zur Bekämpfung der Krankheit empfiehlt O e t k e n nach wie vor als einziges Mittel, für jeden Anbauort dem Boden und Klima entsprechend die am meisten geeigneten Sorten herauszusuchen oder aber durch wiederholte Erneuerung des Saatgutes die Entartung aufzuhalten und durch sorgfältige Bodenkultur und durch rationelle Düngung das Wachstum der Pflanze zu kräftigen.

¹⁾ Zeitschr. f. Spiritusind. Jg. 34. 1911. Ergänzungsh. p. 72.

Die umfangreichen Untersuchungen, die S c h a n d e r¹⁾ an der Blattrollkrankheit angestellt hat, führten ihn zu der verstärkten Annahme, daß künftig hier streng zu unterscheiden ist zwischen einer Blattrollkrankheit, die erblich ist, durch die Knollen übertragen und im Nachbau im Umfang der befallenen Stauden zunimmt und einer solchen, die durch ungünstige Ernährungsverhältnisse verursacht wird und im Nachbau verschwinden kann. Die ungünstigen Ernährungsverhältnisse können durch unregelmäßige, zu hohe und zu niedrige Wasserversorgung, durch ungeeignete Bodenstruktur usw. bedingt werden. Die zutage tretenden Meinungsverschiedenheiten über das Wesen und die praktische Bedeutung der Blattrollkrankheit, insbesondere über ihre Übertragbarkeit, dürften darin ihre Begründung finden, daß vielfach zwischen einer vererbbaaren und einer nicht vererbbaaren Rollkrankheit kein Unterschied gemacht wird. Wenn auch ein Studium der Ursachen, welche eine spontane nicht vererbbaare Rollkrankheit bedingen, für den praktischen Kartoffelbau von größter Bedeutung sein muß, so erscheint es doch zunächst notwendig, genügende Klarheit über das Wesen der vererbbaaren Rollkrankheit zu schaffen. Bei der Beurteilung des durch diese Krankheit verursachten Ernteverlustes wird man aber zwischen beiden Krankheitserscheinungen streng zu unterscheiden haben. Während nun die vererbbaare Form eine dauernde Verminderung des Wertes einer Sorte bzw. der Kartoffelkulturen eines Landes bedeutet, ist der durch die nicht vererbbaare Form entsprechende Schaden von den verschiedensten Faktoren abhängig und daher großen Schwankungen unterworfen. Daß die Blattrollkrankheit nach den bisherigen Erfahrungen S c h a n d e r²⁾ nur in mehrjährigen Beobachtungen des Nachbaues sicher zu erkennen und zu beurteilen ist, erschwert die diesbezüglichen Untersuchungen außerordentlich. S c h a n d e r²⁾ stellte ferner fest, daß auch Luftmangel, besonders in schwerem Boden, das Rollen der Blätter zustande bringt. Sorten, die leicht zum Rollen neigen, zeigen diese Erscheinung fast regelmäßig in nassem Boden, werden aber wieder normal im Wachstum, sobald eine Veränderung der Ernährungsverhältnisse eintritt und unter diesen Umständen ist dann auch das Rollen nicht vererbbar. Mehrjährige Beobachtungen führten O s t e r s p e y³⁾ zu der Erkenntnis, daß in der Regel die Krankheit weit mehr auf schwachgedüngten Feldern auftrat als auf gut gedüngten. Eine reichliche Volldüngung mit allen nötigen Nährstoffen, sowie im besondern eine reichliche Versorgung der Pflanzen mit leicht aufnehmbarem Stickstoff wirkte vermindern auf das Auftreten der Krankheit, während eine einseitige Düngung wie das Fehlen der letzteren krankheitsbegünstigend war. Diese, für den Kartoffelbau außerordentlich wichtige Frage fand nun eine Wiederholung dahingehend, daß entweder nicht gedüngt wurde oder die Versuchspartzellen neben einer Stallmistdüngung vor der Saat Superphosphat und Kalisalz und Chilesalpeter beim Aufgang der Stauden erhielten. Die Versuchsergebnisse waren sehr charakteristisch. Die Krankheit trat nämlich dort am ärgsten auf, wo gar nicht gedüngt wurde und am zweitstärksten dort, wo das Kalisalz fehlte. Das Fehlen der Phosphorsäure hat in minderem Grade, doch immerhin bemerklich, das Auftreten der Krankheit begünstigt. Dagegen hat die Volldüngung mit Salpeter, Superphosphat und Kalisalz

¹⁾ Ber. üb. Pflanzenschutz d. Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser Wilhelms-Instit. f. Landwirtsch. in Bromberg. Berlin (Paul Parey) 1911. p. 98.

²⁾ Deutsch. Landw. Presse. Jg. 38. 1911. p. 271.

³⁾ Mitteil. d. Deutsch. Landwirtsch.-Gesellsch. Jg. 26. 1911. p. 222.

krankheitsvermindernd gewirkt. Dasselbe war auch bei Stallmistdüngung und bei einer Zugabe von Chilesalpeter der Fall. Nach den Erfahrungen eines Anonymus¹⁾ begünstigt große Trockenheit die Blattrollkrankheit ebenso wie ein Übermaß an Feuchtigkeit. Zur Zeit andauernder Trockenheit kann man oft ein schweres Rollen der Blätter beobachten, ohne daß es sich um die Blattrollkrankheit handelt. Tritt reichlicher Regen ein, so erholen sich die Pflanzen, die Blätter rollen sich ab und der Stand wird ein durchaus gesunder. In diesem Falle handelt es sich offenbar um eine durch Dürre eingetretene zeitweilige Stockung im Wachstum. Die Behauptung, daß künstliche Düngung ein gutes Vorbeuge- resp. Heilmittel gegen die Krankheit darstelle, geht zu weit, da es bis jetzt nicht gelungen ist, durch die Düngung eine Gesundung kranker Pflanzen herbeizuführen. Selbst durch die stärkste Düngung ist keine Abschwächung der Übertragbarkeit der Krankheit erzielt worden. Auch eine starke Kalkung des Bodens hat keine greifbaren Erfolge gezeitigt. Wichtig ist die Feststellung, daß die verschiedenen Kartoffelsorten eine sehr verschiedene Widerstandsfähigkeit aufweisen, weshalb die Wahl widerstandsfähiger Sorten zur Eindämmung und gegen Einschleppung der Krankheit beachtenswert erscheint. Das wichtigste Gegenmittel ist die sorgfältige Auswahl gesunden Saatgutes, wie speziell die Erfahrungen der Praxis gelehrt haben. Die Auswahl hat im Juli und August auf dem Felde zu geschehen, wenn die Stauden noch grün sind. Die gesündesten und kräftigsten Pflanzen sind zu bezeichnen, gesondert zu ernten und von dieser Ernte wird später wieder das beste Material ausgewählt. Bemerkenswert ist, daß eingemietete Knollen weniger blattrollkranke Pflanzen ergaben als eingekellte Knollen. Darin liegt vielleicht auch der Grund, daß man in Deutschland mit dem aus dem Osten bezogenen Saatgut, das fast ausnahmslos aus der Miete kommt, im Rheinland so gute Erfahrungen gemacht hat. Von Wahl²⁾ glaubt auf Grund seiner Erfahrungen nicht an die Gefahr der „Weitervererbung“ der Blattrollkrankheiten, zumal seine Versuche ein überraschendes und zugleich sehr beruhigendes Resultat geliefert haben. Auf einer Parzelle wurde eine sehr ernstlich von der Krankheit befallene Kartoffelsorte auf das genaueste ausgehoben, indem nämlich die gesunden und kranken Stauden getrennt und gesondert überwintert wurden. Im nächsten Jahre ergaben die Reihen von den gesunden und die Reihen von den sogenannten kranken Saatknollen durchwegs gesunde Stauden. Schmidt³⁾ konnte durch Anbauversuche feststellen, daß die Blattrollkrankheit mit größter Sicherheit wieder auftritt bei den aus Knollen von blattrollkranken Pflanzen entstandenen Nachkommen und im weiteren, daß die Ertragsverminderung und -Entwertung eine ganz enorme ist. So war der Gesamtertrag von 16 gesunden Pflanzen 11,450 kg Knollen und von 16 blattrollkranken Pflanzen 2,405 kg Knollen. Schmidt⁴⁾ pflanzte Kartoffeln aus Stauden, die im Vorjahre von der Krankheit befallen waren und fand, daß daraus keine einzige kranke Pflanze erwuchs, woraus er folgerte, daß demnach die Behauptung, diese Krankheit werde durch die Saat vererbt, unrichtig ist. Demgegenüber bemerkt Opitz⁵⁾, daß die Übertragung der Krankheit durch das Saatgut erwiesen ist. Zu be-

1) Der Westdeusch. Landwirtsch. 1911. p. 223.

2) Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 31. 1911. p. 156.

3) Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 31. 1911. p. 160.

4) Zeitschr. f. d. Landwirtschaftskamm. d. Prov. Schlesien. Jg. 15. 1911. p. 1395.

5) Ebenda. p. 1424.

achten ist, daß das Rollen der Blätter eine Folge zu großer Nässe im Boden und eine vorübergehende Erscheinung sein kann, ohne mit der Blattrollkrankheit etwas zu tun zu haben. Es ist nun möglich, daß die auch von Schmidt beobachtete große Nässe die Ursache des Einrollens der Blätter war. Haselhoff¹⁾ hat die Beobachtung gemacht, daß die Blattrollkrankheit zum Teil schon in ganz jugendlichem Stadium der Pflanze auftrat und vielerorts zu ihrer völligen Vernichtung führte. Eine Abhängigkeit der Krankheit vom Boden scheint insofern vorhanden zu sein, als besonders schwere Böden häufig blattrollkranke Pflanzen aufwiesen. Bezüglich des Einflusses der Düngung läßt sich noch kein bestimmtes Urteil abgeben. Dasselbe ist auch in bezug auf die verwendeten Sorten der Fall gewesen. Sorten, die an einigen Orten gut gediehen, versagten an anderen Orten oder umgekehrt. Frühe und mittelfrühe Sorten hatten mehr zu leiden als spätere, eine Beobachtung, die aber mit früheren Beobachtungen, nach denen sehr frühe Sorten am wenigsten, mittelfrühe am meisten und sehr späte Sorten in geringem Grade zu leiden hatten, nicht in Übereinstimmung steht. Störmer und Morgenthale²⁾ haben sich mit der Blattrollkrankheit nicht durch wissenschaftliche Versuche beschäftigt, sondern zu ihrer Klärung die praktische Methode herangezogen, indem sie an 740 Vertrauensmänner des Pflanzenschutzdienstes Anfragen in bezug auf das Ausmaß und die Sortenverbreitung der Krankheit richteten. Die eingelaufenen 201 Antworten wurden nach folgenden Gesichtspunkten verwertet: 1. Hinsichtlich des Verhaltens der verschiedenen Kartoffelsorten gegen die Krankheit, 2. hinsichtlich des Auftretens der Krankheit unter dem Einflusse von Boden und Witterung und 3. hinsichtlich des Einflusses von Kulturmaßnahmen (Düngung, Aussaatzeit, Reihenweite, Überwinterungsart, Sorten- und Saatgutwechsel und andere Kulturmaßnahmen). Auf Grund der Beantwortung halten Störmer und Morgenthale folgende Maßnahmen zur Erzielung hoher und gesunder Kartoffelernten für die wichtigsten: 1. Häufiger Neubezug des Kartoffelsaatgutes, namentlich wenn bessere Böden in Frage kommen. 2. Einkauf von nur anerkanntem Saatgut von einem gesunden Kartoffelboden. 3. Ist gesunder Kartoffelboden neben Schlägen mit schwerem Boden vorhanden, so ziehe man selbst sein Saatgut auf ersterem, wobei auf jeden Fall ein Massenausleseverfahren anzuwenden ist, das weit besser als das oft empfohlene Entfernen der kranken Büsche während der Vegetationszeit erscheint. 4) Die Kartoffeln sind kühl und trocken, die Saatkartoffeln aber mit besonderer Vorsicht, am besten in Mieten, zu überwintern. Die Mietenplätze müssen jedoch sehr gewechselt werden. Stark ausgekeimte und warm gewordene Kartoffeln aus in Fäulnis übergegangenen Mieten sind nicht zur Saat zu verwenden. 5. Man lese gleichmäßig große Kartoffeln aus und wähle den Standraum so, daß sich die Kartoffeln zeitig schließen und das Feld beschatten. Wenn es sich vermeiden läßt, sind die Kartoffeln zur Saat niemals zu schneiden. Ist das Schneiden aber doch erforderlich, so sind besondere Vorsichtsmaßnahmen zu beachten. 6. Besondere Beachtung erfordert auch die Düngung; Stalldünger und Gründüngung (diese aber nicht zu üppig) wirken besonders günstig und wo es notwendig erscheint, ist daneben Phosphorsäure und Kali zu geben. Bei einer notwendig erscheinenden Kalkdüngung ist Vorsicht geboten, da nach dieser Düngung Schorf auftreten kann. 7. Gute Bodenlockerung, da die dadurch erreichte

¹⁾ Deutsch. Landw. Presse. Jg. 38. 1911. p. 726.

²⁾ Naturwissenschaftl. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtsch. Jg. 9. 1911. p. 521.

Luftzuführung günstig auf Ertrag und Gesundheit einwirkt. 8. Bevorzugung der Sorten, die sich erfahrungsgemäß in der betreffenden Gegend bewährt haben und vom Handel gerne gekauft werden. Daneben sind neuere Sorten sorgfältig zu prüfen. Der Erfolg im Kartoffelbau hängt aber nicht von der Einführung möglichst neuer Sorten ab, sondern man hat den größten Wert auf die Beschaffung eines vollkommen gesunden ertragsfähigen Saatgutes von bewährten Sorten zu legen, da nur die besten Saatkartoffeln gerade gut genug für die Aussaat sind. Weiterhin steht Störmer¹⁾ auf Grund umfangreicher Untersuchungen auf dem Standpunkte, daß die Blattrollkrankheit eine Begleiterscheinung oder, wenn man will, ein Symptom des Abbaues der Kartoffeln ist und demzufolge auf die gleichen Ursachen wie der Abbau zurückgeführt werden muß. Der Begriff „Abbau“ ist keineswegs ein Schlagwort, sondern eine Erscheinung, als deren Ursache örtliche Einflüsse des Bodens, Witterungsverhältnisse und schlechte Kulturmaßnahmen (sog. „Herabzüchtung“) anzusprechen sind. Es ist zweifellos, daß man durch eine „Herabzüchtung“, Auswahl der kleinsten Kartoffeln als Saatgut, schlechte Bodenbearbeitung, übermäßige Anwendung von Kunstdünger, Warmwerden in den Mieten usw. den Abbau einer Kartoffel und damit auch die Blattrollkrankheit willkürlich herbeiführen kann. Sowohl für den Abbau als auch für die Blattrollkrankheit ist die Hauptursache in Bodeneinflüssen zu suchen, sofern nicht „Herabzüchtung“ in Frage kommt. Für den Einfluß des Bodens auf die Gesundheit der Kartoffeln hat Störmer in mehrfacher Weise die Beweise zu erbringen versucht, nämlich einmal durch den vergleichenden Nachbau von bestimmten Kartoffelsorten aus den Anbauversuchen der Deutschen Kartoffel-Kulturstation und ferner durch den Versuch, abgebaute und blattrollkranke Kartoffelsorten allein durch Bodeneinflüsse zu regenerieren. Beides ist in überraschender Weise gelungen. So hat ein einmaliger Anbau in einem Sandboden ärmlichster Art einen ganz außerordentlichen Einfluß auf die inneren Kräfte der Kartoffeln ausgeübt und sie aus schwerkranken, sehr schlechte Erträge bringenden, niedrig wachsenden Kartoffeln zu solchen gemacht, die zum Teil 60—70 cm hoch wuchsen und zufriedenstellende Erträge brachten. Es sind zwar nicht alle Krankheitserscheinungen verschwunden, doch ist es ganz zweifellos, daß sowohl die Erscheinungen des Abbaues als auch die Blattrollkrankheit in erheblichem Maße beseitigt worden sind. Nach diesem Ergebnis liegt der Gedanke nahe, wertvolle Kartoffelsorten durch eine „Sandpassage-Kultur“ von den Erscheinungen des Abbaues und der Blattrollkrankheit zu befreien. Schließlich spricht sich Störmer²⁾ dahin aus, daß das Auftreten der Kartoffelkrankheiten überhaupt abhängt: 1. Von Witterungseinflüssen, 2. von Bodeneinflüssen und 3. von den Eigenschaften, die in der Kartoffel selbst zufolge ihres Sortencharakters und ihrer Herkunft liegen und daß diese genannten Einflüsse bei genauer Kenntnis die sichersten Mittel zur Bekämpfung der Kartoffelkrankheiten bieten. In der Verwendung eines gesunden, wuchskräftigen, von Abbauerscheinungen freien Saatgutes liegt der wirksamste Schutz gegen Kartoffelkrankheiten und Mißernten.

Untersuchungen über den Einfluß der Überwinterung der Saatkartoffeln auf Gesundheit und Ertrag haben Müller und Störmer³⁾ angestellt

¹⁾ Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 31. 1911. p. 178.

²⁾ Deutsch. Landw. Presse. Jg. 38. 1911. p. 244.

³⁾ Ber. üb. d. Tätigk. d. Versuchsstat. f. Pflanzenkrankh. d. Landwirtschaftskamm. f. d. Prov. Sachsen. 1910. Halle a. S. 1911. p. 82.

und gefunden, daß die Überwinterung der Kartoffeln im Eiskeller infolge der darin herrschenden gleichmäßigen Temperatur von etwa $+4^{\circ}\text{C}$. eine hervorragend gute ist, die aber so überwinterten Kartoffeln in der Entwicklung gegenüber anderen in Mieten überwinterten zurückblieben, offenbar weil manche für die Keimung notwendigen physiologischen Vorgänge gleichfalls zurückgehalten worden waren. Ein Einfluß auf das Auftreten der Blattrollkrankheit konnte nicht konstatiert werden.

Zum Schluß endlich sei hervorgehoben, daß nach S c h a n d e r¹⁾ beim „Abbau“ der Kartoffel (im praktisch landwirtschaftlichen Sinne ein allmählicher Rückgang der Erträge einer Zucht oder einer Sorte) die vererbaren Krankheiten, die Blattrollkrankheit und die Bakterienkrankheit, eine wichtige Rolle spielen. Dabei darf natürlich nicht außer acht gelassen werden, daß für den Abbau wahrscheinlich auch die Vererbung anderer, für ihren wirtschaftlichen Wert ungünstiger Erscheinungen in Frage kommt. Es stehen nur zwei Mittel, die keineswegs neu sind, und in der Landwirtschaft im allgemeinen eine größere Anwendung verdienen, zur Verfügung, nämlich: 1. Die Staudenauslese und 2. die Verwendung großen Saatgutes bei nicht zu weitem Standraum. S c h a n d e r verbreitet sich weiter über diese beiden Maßregeln, von denen die erstere, wenn auch umständlicher, doch sicherer ist, wobei er zu dem Schluß kommt, daß es nur im Interesse der praktischen Kartoffelbauer liegen müsste, wenn bereits der Züchter durch eine dauernde Veredelungsauslese dahin strebte, seine einmal als gut anerkannten Sorten dauernd zu verbessern, oder wenigstens auf der alten Höhe zu erhalten. Ein pekuniärer Nachteil, der etwa durch Verringerung der Zahl der Neuzüchtungen entstehen könnte, dürfte dadurch aufgehoben werden, daß dann die einzelnen Sorten vielmehr nachgefragt und daß sie, da sie das beste vorhandene Material der bestehenden Sorte darstellen, auch höher bezahlt werden. Damit würde das zuviel der Sorten von selbst wegfallen, und die wenigen als wirklich gut anerkannten Sorten würden dauernd oder wenigstens länger als wie bisher angebaut werden. Der Züchter hätte dann neben der Erhaltung seiner bewährten Sorten Zeit und Gelegenheit, sich der Züchtung wirklich wertvoller Neuheiten zu widmen.

¹⁾ Deutsch. Landw. Presse. Jg. 38. 1911. p. 271.

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

Beke, L. von, Vegetationsapparat für Infektionsversuche an höheren Pflanzen, p. 442

Fulmek, Leopold, Zur Kenntnis der Raupe und Puppe der beiden Traubenwickler, p. 428.

Gratz, O. und Rácz, L., Studien über die Bakterienflora des Brinsen- oder Liptauer Käses, p. 401.

Herold, Werner, *Dascillus cervinus* L. als Moorwiesenschädling, p. 438.

Revis, Cecil, The selective action media

on organisms of the „Coli“ group, and its bearing on the question of variation in general, p. 407.

—, Coccoid forms of *B. coli*, and the method of attack on sugars by *B. coli* in general, p. 424.

Zusammenfassende Übersichten.

Stift, A., Über im Jahre 1911 veröffentlichte bemerkenswerte Arbeiten und Mitteilungen auf dem Gebiete der Zuckerrüben- und Kartoffelkrankheiten, p. 447.

Abgeschlossen am 9. März 1912.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 33. No. 20|24.

Ausgegeben am 30. März 1912.

Referate.

Plahn-Appiani, H., Pflanzenkrankheiten und deren Bekämpfungsmaßregeln. (Natur. 1911. p. 366—368.)

Erläuterung folgender Fälle:

1. Dezimierung der „Codlingmotte“ durch einen Ichneumon, der aus Spanien nach Kalifornien eingeführt wurde.

2. Vernichtung des *Lecanium* (*Coccus*) *hesperidum* auf dem Aprikosenbaume Kaliforniens durch *Comys fusca* (Fliege in Kalifornien).

3. Feind des Brandpilzes des Getreides in Deutschland: *Phalacrus corruscus* (Käfer).

4. Kampf gegen den Getreidebrandpilz durch Behandlung der Früchte (Körner des Getreides) im Sinne von Appel.

Matouschek (Wien).

Bourcart, E., Les maladies des plantes, leur traitement raisonné et efficace en agriculture et en horticulture. 655 pp. Paris 1910.

Das Erscheinen dieses Werkes, das sich hauptsächlich mit der Phytotherapie befaßt, ist sehr erfreulich, denn die Literatur über diesen Gegenstand ist so zerstreut und darum so unübersichtlich, daß es schwer hält, bewährte Mittel von Reklameanpreisungen zu trennen.

In dem Bourcart'schen Werke ist zwar auf praktische Bewertung der einzelnen Präparate weniger Gewicht gelegt, dagegen ist es wertvoll, weil es uns einen Überblick gestattet über eine große Zahl neuer und alter Bekämpfungsmittel, die in Frankreich angewandt werden. Deutsche Präparate sind vielfach unerwähnt geblieben, weil Verf. offenbar nicht die ganze einschlägige Literatur zur Verfügung stand, was aus den eingangs erwähnten Gründen auch verständlich ist.

Das Buch gliedert sich in zwei Teile. In dem bei weitem größten Teile sind die zur Bekämpfung von Krankheitserregern in Verwendung befindlichen Chemikalien in alphabetischer Reihenfolge aufgezählt, während der zweite Teil eine kurze Beschreibung der Krankheitserreger bringt, ebenfalls alphabetisch geordnet.

Der erste Teil ist sehr ausführlich gehalten und kann darum in vielen Fällen als gute Quelle für manche phytotherapeutischen Fragen, die man zu beantworten hat, bezeichnet werden.

Es wäre zu wünschen, daß wir auch in deutscher Sprache ein ähnliches für die Praxis nützliches Werk besäßen, denn seit Hollrung seine „Chemische Mittel gegen Pflanzenkrankheiten“ schrieb, ist die Phytotherapie einen wesentlichen Schritt vorwärts gekommen.

K. Müller (Augustenberg).

Baudyš, E., Nemoci a škůdci rostlin kulturních v r. 1910 v Cechách se vyskytnuvší. [Über die Krankheiten und Schäden an Kulturpflanzen in Böhmen im Jahre 1910.] (Zemědělský archiv. 1911.) 3 pp. Prag 1911. [Tschechisch.]

Zweite Abt. Bd. 33.

32

Verf. macht uns mit den Schädigern (Pilze und Tiere) der Kulturpflanzen bekannt. A. Getreide: *Zabrus gibbus* F. und *Urocystis occulta* Rabh. wirtschafteten stark. Auf dem Weizen trat insbesondere die Larve von *Chlorops taeniopus* Meig. auf (bis 90 Proz. Schaden), auch *Cladosporium herbarum* Lk. Das genannte Insekt befiel stark auch die Gerste und den Hafer.

B. Hülsenfrüchte: Sehr hatte die Saubohne zu leiden (*Aphis Papaveris* F., *Uromyces Fabae* De Bary, *Fusarium vasinfectum* var. *Pisi*, *Cuscuta*), ebenso die Fiole durch *Gleospodium Lindemuthianum* Sacc. et Mgn. Auf der Erbse trat, besonders in den Gemüsegärten, *Erysiphe Martii* Lev. auf.

C. Zucker- und Futterrübe: Viele Pilze und Insekten.

D. Kartoffel: Am besten widerstand den Angriffen von *Phytophthora infestans* die Sorte: „Václavky“.

E. Klee und Gräser: Genaue Detaillierung. Überaus schädlich war weder irgendeine Pilz- noch Insektenart.

F. Gemüse: Spinat wurde sehr stark durch *Peronospora effusa* Rabh. geschädigt.

G. Hopfen, Obstbäume und Sträucher, Weiden: Eine Menge von Schädlingen, die aber auch anderswo jedes Jahr auftreten. Ein besonderes Überhandnehmen der einen oder anderen Art konnte nicht nachgewiesen werden.

Matouschek (Wien).

Ludwig, F., VII. Phytopathologischer Bericht der Biologischen Zentralstelle für die Fürstentümer Reuß ä. L. und Reuß j. L. über das Jahr 1911. 8°. 10 p. Greiz 1911.

Im Getreide waren Brandkrankheiten seltener als 1910; und nur in manchen Gegenden häufiger, so *Ustilago tritici*, *Tilletia Caries*, *Ustilago Avenae*, *U. nuda*, *U. Hordei*; von Rostpilzen hatte nur der Roggenbraunrost *Puccinia dispersa*, allgemeine Verbreitung, Gelbrost (*P. glumarum*) und Braunrost des Weizens (*P. tritici*) waren nur stellenweis häufiger, ebenso Mutterkorn des Roggens und Weizenhalmtöter (*Ophiobolus herpotrichus*). Dagegen waren Unkräuter (Hedrich, Klappertopf, Vogelmiere) stark schädigend. Von tierischen Schädlingen traten in ungewöhnlicher Menge auf Hamster, Wühlmäuse, Feldmäuse, Schnecken; Drahtwürmer (*Agriotes* sp.), schwarzer Kornwurm (*Calandra granaria*), spärlicher Weizenhalmfliege (*Chlorops taeniopus*) und Weizenälchen (*Tylenchus tritici*). Roggenähren wurden besonders durch Getreidelaufkäfer (*Zabrus tenebrioides*) und Getreideblasenfüße geschädigt. Verf. berichtet über ein ganz ungewöhnliches Massenaufreten des *Limothrips Cerealium* Haliday am Ostseestrand und an der Nordsee (Laboe, Borkum, Wangeroog) in den Tagen des Juli. Die Tierchen — „Eintags- oder Gewittertierchen“ von den Einwohnern genannter Orte benannt — ließen sich zu Tausenden auf Menschen und Tieren nieder und belästigten diese durch unausstehlichen Juckreiz im Freien wie in den Häusern. Dr. Karny hat darauf aufmerksam gemacht, daß die Art *Limothrips Cerealium* sonst gar nicht so häufig ist als man gewöhnlich annimmt und von ihm noch nie erbeutet worden ist. Die als *Limothrips Cerealium* bezeich-

neten Schädiger des Getreides sind meist andere Arten, *Limothrips denticornis*, *Chirothrips hamata* usw.

An Hackfrüchten waren Pilzkrankheiten seltener denn je, dagegen herrschte Blattlaus- und Raupen- und Mäuseplage. Rüben litten stark durch die Runkelfliege (*Anthomyia conformis*), Hasen, Rehe; Kohlrüben durch Erdflöhe, Kartoffeln durch Schnecken, Tausendfüßler, Drahtwürmer und Erdraupen.

Bohnen litten allgemein durch Milbenspinnen (*Tetranychus* sp.) Klee litt durch Krebs (*Sclerotinia Trifoliorum*), Unkräuter (*Silene dichotoma*, *Plantago lanceolata* var. *alopeurodes* Ludw.) Mäuse und Wild.

Von Gemüsepflanzen sind außer *Plasmodiophora brassicae* Pilze als Schädiger nicht beobachtet worden. Am Kraut traten überall Erdflöhe (*Haltica oleracea*, *H. nemorum*) häufig auf; Kohlweißlinge traten um Schleiz wie im reußischen Unterland in noch stärkeren Schwärmen auf als 1908, sodaß alte Leute sich nicht entsinnen können jemals so zahlreiche Mengen dieser Schmetterlinge gesehen zu haben; ebenso wurden mehrfach Blattlausschwärme beobachtet.

An Obstgehölzen wurden als Krankheiten bzw. Schädlinge festgestellt: Schorf (*Fusicladium dendriticum* und *F. pyrinum*), Krebs der Apfelbäume (*Nectria ditissima*), Johannisbeerblattdürre (*Pseudopeziza ribis*), Johannisbeer-Säulenrost (*Cronartium asclepiadeum*), Meltau (*Oidium Tuckeri*) und falscher Meltau (*Plasmopora viticola*) des Weinstocks, von tierischen Schädlingen: der ungleiche Laubholzborkenkäfer (*Xyleborus dispar*) an Apfelbäumen (der Ambrosiapilz — wahrscheinlich ein *Endomyces* — mit einer Alkoholhefe vergesellschaftet); Blutlaus, Blatt- und Schildläuse aller Art, Birntrauermücke (*Sciara piri*), Wespen, die Birnen am Baum aushöhlend), *Phytoptus piri*, Johannisbeerglasflügler (*Sesia tipuliformis*).

Krankheiten und Schädlinge der Forst- und Ziergehölze:

Eichenmeltau (*Microsphaera quercina*) auch 1911 nur in der *Oidium*-form und nur an Eichen beobachtet, überall stark auftretend, stellenweise auch an alten Eichen.

Pilzflüsse der Bäume. Torulafluß in Roßkastanienalleen zerstörend auftretend, schwarzer (Pilz-Algen-) Fluß der Rotbuchen. In letzterem wurden 11 verschiedene Arten von Anguilluliden festgestellt, darunter *Diplogaster liratus*, ein *Aphelenchus* sp., und die Milbe *Histiostoma spiniferum*, in ersterem neu *Rhabditis dolichura* Schn. und eine neue, *Diplogaster* verwandte Gattung.

Endomyces-*Leuconostoc*-fluß der Eichen. Außer den alten Mikroorganismen wurde darin der Hypopus einer gemeingefährlichen Milbe, *Glycyphagus domesticus* (Haupturheber der Milbenplage der Wohnungen und Hauptverbreiter der Obstschimmel *Gloeosporium fructigenum* und *G. album*) festgestellt. Verf. fand den Eichenfluß auch am Ostseestrand bei Altheikendorf, Friedrichsort usw., wo er dieselben Pilze und Anguilluliden enthielt wie um Greiz.

Kiefernscütte (*Lophodermium pinastri*) häufig; Rindenblasenroste (*Cronartium asclepiadeum*, *C. ribicolum*,

Peridermium pini), ein Nadelblasenrost (*Peridermium Boudieri* Fischer — das zugehörige *Coleosporium Petasitis* De Bary auf benachbarten Sachsen-Weimarschem Gebiet). Der Hallimasch (*Armillaria mellea*) schädigte in verschiedenen Revieren die Weymouthkieferkulturen beträchtlich, der Birkenporling tötete die großen Birken des Greizer Parkes.

Von tierischen Schädlingen trat nur vorübergehend die Nonne (*Liparis monacha*) um Gera auf; die Nonnenseuche im benachbarten Schüpitz, bei Weida ist erloschen. Die auf Nonnenkot auftretende Endogone ist nach Fedor Buchholtz eine neue Art (*Endogone Ludwigii*). An Fichten brachte beträchtlicheren Schaden die Fichtennadelwespe (*Nematus abietis*), an Kiefern *Geometra piniaria*. Um Gera usw. traten die Maikäfer sehr stark und schädigend auf. Greiz und andere Orte der beiden Fürstentümer haben nicht 1911 sondern 1908 Flugjahr gehabt. Sajó nimmt an, daß es sich in solchen Fällen um die beiden verschiedenen Arten von Maikäfern *Melolontha vulgaris* und *U. hippocastani* handelt.

Von Krankheit und Schädlingen der Gartengewächse werden erörtert Rosenroste, Rosensternschorf (*Asteroma radiosum*), Rosenmeltau, Veilchenrost, Veilchenbrand, Milchfleckenkrankheit der Veilchen (*Ramularia lactea*); Meltau der Stiefmütterchen (*Oidium violae* Pass. nur in der Oidienform bekannt), Malvenrost (*Puccinia malvacearum*), Hauswurzrost (*Endophyllum sempervivi*), indische Azaleenkrankheit (*Exobasidium japonicum* Schir.), Meltau des japanischen Spindelbaumes (*Oidium Evonymi japonici*), Botrytisfäule der weißen Lilie, Gurken-Anthraknose (*Colletotrichum lagenarium* Cav.)

Älchenkrankheit der Begonien (*Aphelenchus olesistus*), Älchenkrankheit der Veilchen (*Aphelenchus olesistus* var. *longicollis* Schwartz). Schnecken brachten im Frühjahr die Blüten-schäfte der Kaiserkrone zum Umfallen. Milbenspinnen (*Tetranychus*) an Gartenbohnen, Gurken, Sellerie, Veilchen, Malven usw., Erdflöhe an Levkojen, Fuchsien usw., Schildläuse an engl. Heckenrose (*Aulacaspis rosae*), Veilchen; Wurzelläuse an Salat, Blattläuse an Rosen, Petersilie, Salat, Spinat usw.; Tausendfüßler (*Blaniulus guttulatus*), Milben und Rüsselkäfer (*Anthonomus rubi*) an Erdbeeren.

Von Witterungseinflüssen werden hervorgehoben nach warmem Winter undzeitigem Vor- und Hauptfrühling ein jäher Wettersturz mit Frösten Anfangs April und nach weiterer Wärmeperiode ein ungemein harter Spätfrost vom 20. zum 21. Mai, am 27. ein ungewöhnlich weit verbreiteter Hagelschlag, Hitze und Dürre vom Juli ab, Frühfröste am 11. u. 12. Sept. und 11.—17. Okt., welche große Schäden anrichteten. Von besonderen Wirkungen werden erwähnt an den Blättern der Buche ähnliche Perforation und Fiederung durch Frost, wie sie von der Roßkastanie bekannt sind (vgl. Sorauer in Zeitschr. f. Pflanzenkr. 13. Taf. VI.); Kartoffeln in den Blattachsen der oberirdischen Kartoffelstengel und Keimung der unterirdischen Knollen schon in der Erde selbst, zweite Blüte der Roßkastanien, Apfelbäume, Linden und Wiederausschlagen der Fichten Ende September, überreichliches Fruchten von Eichen und Buchen, ungewöhnliche Häufigkeit der Wiesenchampignons und des an alten Stöcken und Holz im Wald wachsenden *Cantharellus aurantiacus*

(eßbar!!), bei sonst außergewöhnlicher Pilzarmut der Wälder (Fehlen der gemeinsten Sorten)..

Beigefügt ist eine Zusammenstellung der phaenologischen Hauptphasen für Greiz nach 30 jährigen Beobachtungen des Verfassers.

L u d w i g (Greiz).

Mc. Alpine, D., A new smut in a new genus of grass. (The Proceed. Linnean Soc. of New-South-Wales. Vol. 24. 1911. Part. I. No. 141. 1 pl.)

Der neue Pilz, *Ustilago Ewarti* Mc. Alp., tritt in der zwittrigen Ähre des unlängst bekannt gewordenen neuen Grasses *Sargastipoides* Ewart and White auf u. zw. zu Napier (N.-W.-Australien). Das Gras gehört zu den Agrostidae. Verf. vergleicht seinen Pilz genau mit *Ustilago tepperi* Ludw., der auf *Amphipogon* in Südaustralien auftritt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Gaßner, Anbau und Entwicklung von Getreidepflanzen in subtropischem Klima. (Sonderabdr. a. Jahresber. d. Vereinig. f. angewandte Botanik.) Berlin (Gebr. Bornträger) 1911.

Von pathologisch-physiologischem Interesse aus der Arbeit sind die Studien über das durch künstliche Eingriffe ausgelöste Schossen der Getreide. Verf. knüpft hier an Versuche an, die er s. Z. an der Biologischen Anstalt ausführte. Zur Versuchsanstellung dienten Weizen, Roggen, Hafer und Gerste. Positive Erfolge ergaben sich für den Uruguayhafer; um dessen Schossen auch bei Aussaat im Sommer auszulösen, genügt eine Auskeimungstemperatur von 6—10° C völlig. Normalerweise schoßt der im Sommer ausgesäte Uruguayhafer nicht, sondern bleibt sitzen. Die im Sommer ausgesäten Sommerweizen, denen nach den Beobachtungen des Verf. ebenfalls ein bestimmtes Kältebedürfnis, „zukommt, verhalten sich je nach der Sorte verschieden; die meisten schossen bei der angewendeten Keimungstemperatur von 6—10° C aus. Negativ verliefen die Versuche mit deutschem Winterweizen in Uruguay. Die Keimungstemperatur von 6—10° genügt nicht, um die spätere rechtzeitige Ährenbildung zu bewirken. Deutscher Winterroggen ließ nur einen indirekten Einfluß erkennen. Bei Aussaat im Sommer erfolgte keine Ährenbildung, bei Aussaat im Winter schoßt die kalt gekeimte Pflanze früher und kommt früher zur Reife als warm gekeimte.

S c h a f f n i t (Bromberg).

Olive, Edgar W., Origin of heteroecism in the rusts. (Phytopathology. Vol. 1. 1911. p. 139.)

Verf. beschäftigt sich in dem vorliegenden Aufsatz mit der Heterözie der Rostpilze und sucht insbesondere die Frage zu beantworten, ob die heterözischen Formen von den antözischen abgeleitet werden können und ob die Mikroformen oder die Euformen als die primären zu bezeichnen sind. E. d. F i s c h e r hat bekanntlich die Ansicht vertreten, daß die Rostpilze von polivoren autözischen Euformen herzuleiten sind; B l a c k m a n hält sogar die heterözischen Euformen für die primären, aus denen die Mikro- und Leptoformen durch Degeneration entstanden sind. Verf. glaubt dagegen, mit D i e t e l und C h r i s t m a n annehmen zu dürfen, daß die Stammformen der Rostpilze autözische Mikroformen waren. Die ursprüngliche Wirtspflanze der heterözischen Rostpilze ist nach Ansicht des Verf. der jetzige Aecidienwirt; die Wirtspflanzen von *Puccinia graminis* z. B. waren Berberitzarten. Die Anpassung an eine ganz andere Wirtspflanze kann nämlich nicht durch die Sporidien erfolgt sein, weil diese durch Re-

duktionsteilungen entstehen. Zur Anpassung an eine neue Wirtspflanze gehört ein besonderer Reiz, wie er bei einer Zellfusion (Aecidienbildung) entsteht. Wenn also auch die Teleutosporen als die einzige Sporenform der früheren Rostpilze anzusehen sind, so muß man doch annehmen, daß diese auf den jetzigen Aecidien-Wirtspflanzen gelebt haben.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Freeman, E. M., and Johnson, E. C., The rusts of grains in the United States. (U. S. Dep. of Agric. Bur. of Plant. Ind. Bull. No. 216. 1911.)

Auf Getreide sind in den Vereinigten Staaten bis jetzt folgende Rostarten festgestellt: *Puccinia graminis*, *P. rubigo-vera tritici*, *P. rubigo-vera secalis*, *P. coronata* und *P. simplex*. Der letztgenannte Pilz wurde 1896 zum erstenmal in Jowa gefunden und ist seitdem auch in Kalifornien, Minnesota, Maryland und Virginia gefunden worden. *Puccinia glumarum* ist in den Vereinigten Staaten noch nicht nachgewiesen. Im allgemeinen treten die Rostpilze besonders in den Gegenden stark auf, in denen die jährliche Niederschlagsmenge 500 mm und darüber beträgt. Wirtschaftlich schädigend sind die Rostpilze der Gerste (*P. graminis hordei* und *P. simplex*) nicht aufgetreten; die Gerste ist so früh reif, daß die Rostpilze ihre Entwicklung nicht mehr stark beeinträchtigen können. Spät gesäte Gerste hat dagegen sehr unter Rost zu leiden. Auch die Rostpilze des Roggens sind nicht von wirtschaftlicher Bedeutung. — Der Kronenrost des Hafers bildet seine Aecidien auf *Rhamnus lanceolata*, *R. caroliniana* und auf den in Amerika nicht heimischen *R. cathartica* aus; seine Identität mit *P. coronifera* ist noch nicht sicher erwiesen.

Infektionsversuche zeigten, daß die Uredosporen von *Puccinia graminis tritici* außer Weizen auch Gerste infizieren können, daß sie dagegen äußerst selten auf Roggen und nie auf Hafer übertragen werden können. Nur wenn die Sporen auf Gerste gebracht sind und von den dort entstehenden Uredosporen Material zur Infektion verwendet wird, gelingt es, Roggen und in geringem Grade auch Hafer zu infizieren. Mit Uredosporen von *Puccinia graminis hordei* konnten Weizen und Gerste und in geringem Grade auch Hafer und Roggen infiziert werden. *Puccinia graminis secalis* ließ sich auch auf Gerste übertragen; die von Gerste gewonnenen Uredosporen infizierten dann auch in geringem Grade Hafer. Am meisten ist *Puccinia graminis avenae* spezialisiert, die nur in einigen Fällen auf Gerste übertragen werden konnte. — Morphologisch unterscheiden sich die Uredosporen von *Puccinia graminis hordei* und *P. gr. tritici*. Dieser Unterschied ist auf den Einfluß der Wirtspflanzen zurückzuführen; wurde der Gerstenrost auf Weizen längere Zeit (10 Monate) kultiviert, so zeigten die nach der 17. Überimpfung genommenen Uredosporen annähernd die Größe des Weizenpilzes und umgekehrt verhielt sich der Weizenrost.

Daß die Aecidiengeneration aus dem Entwicklungsgang ausgeschaltet werden kann, ist bekannt. Die Verff. kultivierten sämtliche oben genannten Rostpilze nur in der Uredoform über zwei Jahre lang, ohne daß der Pilz seine Infektionskraft irgendwie eingebüßt hätte. Die Teleutoform ist auch in der Natur entbehrlich, da auch die Uredosporen überwintern können. Aus der Darstellung der Verff. geht allerdings nicht mit Deutlichkeit hervor, ob die im Frühjahr auf ihre Keimfähigkeit untersuchten Uredosporen aus

bereits im Herbst markierten Uredolagern stammten, ob also die Uredosporen als solche den Winter überdauert haben.

Das epidemische Auftreten der Getreideroste wird weniger durch die Niederschlagsmenge als durch die Temperatur begünstigt. Niedrige Temperaturen, welche das Wachstum des Getreides verzögern und die Taubildung begünstigen, fördern nach den Beobachtungen der Verff. auch das Auftreten von Rostpilzen.

In den letzten Kapiteln werden die Bekämpfungsmöglichkeiten erörtert.
Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Appel, O. und Riehm, E., Untersuchungen über die Brandkrankheiten des Getreides. (Mitt. a. d. K. Biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. Heft 11. 1911. p. 9.)

Verff. hatten im Jahre 1908 Versuche mit verschiedenen Kresolpräparaten zur Bekämpfung des Haferflugbrandes ausgeführt; die damals gefundenen Ergebnisse wurden durch die Untersuchungen im vergangenen Jahre bestätigt. Cresulfol ist als ungeeignet zu bezeichnen und auch mit Creolin Pearson konnten keine vollbefriedigenden Ergebnisse erzielt werden; dagegen gelang es durch 20 Minuten dauerndes Eintauchen des Hafers in eine 0,5-proz. Kresolseifenlösung den Haferflugbrand ohne Schädigung des Saatgutes zu unterdrücken. — Auch durch Behandlung des Saatgutes mit heißer Luft konnte der Haferflugbrand erfolgreich bekämpft werden.

Die Durchführbarkeit der von den Verff. ausgearbeiteten Heißwassermethode zur Bekämpfung des Weizenflugbrandes wurde durch größere Versuche in der Praxis erwiesen. Durch Behandlung des 4 Stunden in Wasser von 25—30° C vorgequellten Saatgutes mit heißem Wasser wurde bei zwei verschiedenen Sommerweizen der Flugbrand von 8,04 Proz. (bezw. 6,2 Proz.) auf 0,05 Proz. herabgedrückt. Auch mit heißer Luft (auf einem Tüchertrockenapparat) konnte der Weizenflugbrand bekämpft werden, wenn das Saatgut 4 Stunden vorgequellt war; bei Anwendung kürzerer Vorquellzeiten wurde das Saatgut nicht völlig vom Brand befreit.

Bei einer großen Zahl von Laboratoriumsversuchen sollte ermittelt werden, ob an Stelle des vierstündigen Vorquellens nicht schon eine geringe Anfeuchtung des Saatgutes genügt; eine Verminderung des Brandbefalls trat erst bei einem Zusatz von 25 Proz. Wasser ein. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Appel, O. und Riehm, E., Die Bekämpfung des Flugbrandes von Weizen und Gerste. (Arb. a. d. Kaiserl. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. Bd. 8. 1911. H. 3.)

Nachdem in einer kurzen Einleitung auf die Verdienste Brefelds um die Erforschung der Biologie und Jensens um die Bekämpfung des Getreideflugbrandes hingewiesen wird, geben Verff. im 1. Abschnitt „Die Entwicklung unserer Kenntnisse von den Flugbrandpilzen“ in historischer Reihenfolge einen kurzen Überblick über die Versuche zur Trennung und Charakterisierung der in Frage kommenden *Ustilago*-Arten. Auf einer farbigen Tafel werden Kulturbilder von *Ustilago tritici*, *nuda*, *hordei* und *avenae* auf Möhrensaftagar vorgeführt, die die jetzt angenommene Trennung in feststehende Arten rechtfertigen. Der 2. Abschnitt „Die Bekämpfungsmöglichkeiten und frühere Bekämpfungsversuche“ behandelt insbesondere die in Deutschland zu wenig bekannten Arbeiten Jensens, der bereits 1895 das Verfahren zur Bekämpfung des Flugbrandes mit Heißwasser in vorgequollenem Getreide angegeben hat,

und weist zum Teil unter Benützung eigener Versuche nach, daß Behandlung des Getreides mit Fungiciden, Verwendung alten Saatgutes, Auswahl großer Körner keinen Erfolg versprechen, die Züchtung widerstandsfähiger Sorten noch nicht gelungen ist, wohl aber Verwendung widerstandsfähiger Sorten und Verwendung brandfreien Saatgutes Erfolg versprechen. Im 3. Abschnitt werden die Versuche besprochen, welche zu dem Zwecke angestellt wurden, die von Jensen angegebene Methode zu prüfen und weiter auszubauen. Verff. geben hierzu zunächst wertvolle Ergänzungen der Angaben von Herzberg u. a. über die Wachstumstemperaturen der Sporen und des Mycels des Flugbrandes und die Methodik der Flugbrandbekämpfungsversuche. Den größeren Teil der Arbeit nimmt die Beschreibung der Versuche ein, die insbesondere durch ihre Vielseitigkeit und Vielgestaltigkeit besonders für die landw. Praxis wertvoll und interessant sind. Wenn sie auch naturgemäß an den von Jensen gegebenen Grundlagen der Flugbrandbekämpfung festhalten und die von Appel u. a. in den letzten Jahren gemachten Angaben vielfach bestätigen, so geben sie doch eine Fülle von praktischer Erfahrung und neuen Beobachtungen, die eine Einführung der Flugbrandbekämpfung in die landw. Praxis in dieser oder jener Art erwarten lassen. Insbesondere erfahren die verschiedenen Apparate und Trocknungsanlagen in ihrer Anwendung für die Flugbrandbekämpfung eine eingehende Würdigung.

Die Grundlage ihrer Methode bleibt längeres Vorquellen des Getreides und kurzfristige Nachbehandlung bei höheren Temperaturen. Dabei halten die Verff. an der u. E. berechtigten Auffassung Appels fest, daß durch das Vorquellen das im Innern des Getreides befindliche Mycel empfindlicher wird. Ihre praktischen Erfahrungen sowohl als ihre Mycelstudien lassen ihnen ein 4-stündiges Vorquellen bei 25—30° am wirksamsten erscheinen. Hierzu ist eine weitere Behandlung des Getreides von 10 Min. bei 50—52° C mit Heißwasser oder 20 Min. bei 55—60° C bei Heißluft notwendig, um eine wirksame Abtötung des Brandmycels zu erreichen, ohne die Keimkraft des Kornes zu schädigen. Die einschlägige Literatur findet eingehende Berücksichtigung.

Schander (Bromberg).

Störmer, K., Ergebnisse der Flugbrandbekämpfung. (Beitr. z. Pflanzenzucht, herausgeb. v. d. Gesellsch. z. Förder. d. Pflanzenzucht. 1911. p. 84.)

Ein Vortrag über des Verf. wichtige Versuche: Wenn Gerste 12 Stunden lang bei 35° C. ohne Nachbehandlung nur vorgequellt wurde, so konnte sie von Flugbrand ganz befreit werden. Die Diskussion des Vortrages ergab, daß man immer noch nicht im klaren darüber ist, ob Trockenapparat oder das Heißwasserverfahren vorzuziehen ist.

Matouschek (Wien).

Appel, O. und Riehm, E., Versuche über die Keimfähigkeit verfütterter Steinbrandsporen. (Mitt. a. d. K. Biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtschaft. Heft 11. 1911. p. 12.)

Steinbrandsporen (*Tilletia Caries*), die den Darmtractus von jungen Rindern, Ziegen oder Schafen passiert hatten, erwiesen sich nicht mehr als keimfähig; auch ein Feldversuch, bei dem eine Parzelle mit dem Mist der mit Steinbrandsporen gefütterten Tiere gedüngt und mit Weizen bestellt war, zeigte, daß die Steinbrandsporen keine Infektion mehr hervorrufen konnten.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Mercier, Sur le rôle des insectes comme agents de propagation de l'Ergot des Graminées. (Compt. Rend. Soc. Biolog. Paris. T. 80. 1911. p. 300—302.)

Ein Verzeichnis von Insekten, welche von *Claviceps* befallene Gräser besuchen, gab Staeger seinerzeit an. Er meint, daß sie Sporen übertragen. Verf. hat auf *Lolium perenne*, die *Claviceps* trugen, folgende Tiere gefunden: *Sciara Thomae*, *Sapromyza* sp., *Syrphus decorus*, *Dolerus pratensis*. In dem Verdauungskanale derselben fand er Sporen des Pilzes, die wohl durch die Dejekte des Tieres verbreitet werden. Die Sporen waren keimfähig.

Matouschek (Wien).

Jablonowski, J., Was heißt „frit“? (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. Jg. 9. 1911. p. 106—111.)

Verf. führt den zunächst verblüffenden, aber, wie man sich an der Hand jedes gewöhnlichen Handwörterbuches der lateinischen Sprache sofort überzeugen kann, sehr einfachen und unwiderleglichen Nachweis, daß das Wort „frit“ keineswegs, wie bisher allgemein geglaubt und geschrieben wurde, aus dem Schwedischen stammt (wo es bekanntlich „leichte Ware“ bedeuten soll). Im Schwedischen gibt es nur „fritt“ (= frei, ungehindert) und „fritten“, plur. „fritter“ (= „Kornwurm“, womit die Fritfliege, schwedisch „Slökorns flugan“, etwa Taubkornfliege gemeint ist), der Linné'sche Gattungsname frit kommt vielmehr aus dem Lateinischen und ist ein schon von Varro im I. Buche seiner „De re rustica“ gebrauchter terminus technicus, der (man kann sich davon sogar in kleineren, alten Handwörterbüchern überzeugen; Ref. schlug das Wort z. B. im Kreussler nach!) die Spitze der Ähre bedeutet, und speziell ihre obersten, weniger entwickelten („Illud autem summa in spica iam matura, quod est minus quam granum, vocatur frit;“ Varro, De re rustica, Liber I) Körner begreift.

Verf. bringt dann noch einige statistische Mitteilungen über das Auftreten der Getreidefliegen in Ungarn. Danach scheint dort *Hylemyia coarctata* Fall. von *Chortophila sepioides* Meig. vertreten zu werden. Der Ansicht des Verf., daß die in der Literatur aufgeführten *Hylemyia coarctata*-Schäden „aller Wahrscheinlichkeit nach nichts anderes, als *Chortophila sepioides* Meig.-Schäden sein“ dürften, muß Ref. für sein Beobachtungsgebiet (Prov. Posen und Westpreußen) energisch widersprechen. Hier haben hunderte von Zuchten immer echte *Hylemyia coarctata* = Imagines ergeben.

Wolff (Bromberg-Schröttersdorf).

Steppes, R., Frostscha den an s ch o ß e n d e m Roggen. (Landwirtsch. Mitteil. f. Steiermark. Bd. 60. 1911. p. 82—92.)

Teerfässer sollen angezündet werden, auf daß der warme Rauch über die Pflanzen streicht. — Die Arbeit bespricht alle sonst schon angegebenen Maßregeln auch.

Matouschek (Wien).

Beckwith, T. D., Root and culm infections of wheat by soil fungi in North Dakota. (Phytopath. Vol. 1. 1911. p. 169.)

Auf einem Felde, das 40 Jahre hintereinander Weizen getragen hatte, zeigte sich eine auffallende Abnahme des Ertrages, obwohl durch Bodenanalysen festgestellt werden konnte, daß die chemische Zusammensetzung des Bodens nichts zu wünschen übrig ließ. — Verf. untersuchte, ob im Boden eine Anreicherung parasitärer Pilze stattgefunden hatte und konnte folgende

Pilze nachweisen: *Fusarium* (2 Spezies), *Colletotrichum* (2 Spezies), *Macrosporium*, *Alternaria*, *Spicaria*, *Verticillium*, *Rhaphalomyces*, *Cephalothecium* und *Helminthosporium*. In jungfräulichem Boden zeigten sich diese Pilze nicht „in irgendwie erheblicher Zahl“. Die Untersuchung der untersten Internodien von Weizenhalmen, die in dampfgesättigte Atmosphäre gebracht wurden, ergab, daß *Colletotrichum*, *Macrosporium*, *Helminthosporium* und *Cephalosporium roseum* an den unteren Knoten sehr häufig vorkommen. Um zu ermitteln, ob die Pilze nur äußerlich an dem Halm oder in dem Gewebe zu suchen sind, wurden zahlreiche Internodien 50—60 Sekunden lang in 1-proz. Formaldehydlösung getaucht und dann mit sterilisiertem destilliertem Wasser abgewaschen. Die so behandelten Internodien wurden in sterilisierte Röhrchen gebracht; sehr häufig zeigten sich Kolonien der genannten Pilze, mit Ausnahme von *Cephalothecium roseum*. Eine Wiederholung dieses Versuches im Jahre 1910 ergab wieder dieselben Pilze, aber in bedeutend geringerer Zahl. Verf. führt diesen Unterschied auf die große Trockenheit des Jahres 1910 zurück. Die Untersuchung äußerlich sterilisierter Wurzeln von Weizenpflanzen ergab *Colletotrichum*, *Fusarium* und *Macrosporium*. — Verf. erklärt auf Grund dieser Untersuchungen die geringen Erträge auf Feldern, die häufig Weizen tragen, mit der Anreicherung parasitischer Pilze.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Zimmermann, Dörrfleckkrankheit des Hafers. (Mitteil. d. deutsch. Landw. Gesellsch. 1911. Stück 20.)

Verf. berichtet über das Auftreten der Dörrfleckkrankheit des Hafers in Mecklenburg-Schwerin. Die Erscheinung zeigte sich zumeist dort, wo Scheideschlamm aus den Zuckerfabriken im Übermaß und ohne Rücksicht auf die Bodenart gegeben war, und konnte auch beim Anbau von Hafer auf sehr kalkreicher Erde in Gefäßen beobachtet werden. Verf. ist in Übereinstimmung mit anderen Autoren (Clausen, Tacke, Hudig) der Ansicht, daß es sich bei dieser eigenartigen Schädigung um eine Wurzerkrankung handelt, die ihrerseits durch die anormale Bodenbeschaffenheit bedingt wird, welche als Folge übermäßiger Kalkzufuhr eintritt. Manche säurearmen Sandböden und Wiesenmoorböden scheinen für die Schädigung besonders leicht zugänglich zu sein.

Bei Feldversuchen des Jahres 1909 beobachtete Verf. das charakteristische Krankheitsbild der Dörrfleckkrankheit auf Sandboden mit vorausgegangenener Kalkdüngung bei später Aussaat. Bei früher und normaler Bestellung, sowie auf den Parzellen ohne Kalkschlammdüngung und auf sämtlichen Parzellen des mittleren Bodens zeigte sich die Erkrankung nicht.

Im Zusammenhang mit diesen Beobachtungen weist Verf. auf die Begünstigung des Auftretens der Trockenfäule der Rüben und der Schorfbildung bei Kartoffeln nach übermäßigen Kalkungen hin. Der schädlichen Wirkung derartiger Kalkdüngungen, die sich noch nach Jahren bemerkbar macht, ist durch zweckmäßige Düngungsmaßnahmen entgegenzuwirken. Einige Erfahrungen der Praxis haben besonders einen heilsamen Einfluß der Gründüngung auf solchen überkalkten Böden erkennen lassen.

Vogel (Bromberg).

Patterson, Fl. W., Charles, V. K., and Veihmeyer, Frank J., Pineapple rot caused by *Thielaviopsis paradoxa*. (U. S. Departm. of Agric., Bur. Plant Industry. Bull. Nr. 171. 1910. 20 pp. 7 pl.)

Die Aufgabe der vorliegenden Untersuchungen war, die Bedingungen zu ermitteln, bei denen der *Fungus imperfectus Thielaviopsis paradoxa*, die Ursache der Ananasfäule, durch Formaldehyddämpfe abgetötet wird. Kulturen des Pilzes in Petrischalen wurden in einen besonders zu diesem Zwecke konstruierten Schrank gebracht, der mit Formaldehyddämpfen angefüllt war. Die Dämpfe entwickelten sich im Grunde des Schrankes aus Formalin und Kaliumpermanganat. Die Experimente ergaben eine erhebliche Verzögerung des Wachstums der Kulturen, wenn sie den Dämpfen ausgesetzt worden waren. Diese Verzögerung erwies sich ziemlich durchgehends als proportional der Konzentration der Dämpfe und der Zeit, während welcher diese einwirkten. Abtötung trat mit Sicherheit ein, wenn 1100 ccm Formalin auf 1000 Kubikfuß Luft angewendet wurden, und die Einwirkung 1 Stunde dauerte; bei 1200 ccm Formalin waren die Kulturen bereits nach einer Einwirkung von 15 Minuten abgetötet. Die Mikrosporen des Pilzes keimten nicht mehr, wenn sie 15 Minuten hindurch Dämpfen von der Konzentration 750 ausgesetzt waren, während die Makrosporen erst bei 1050 ccm Formalin ihre Keimkraft verloren.

Mit Sporen infizierte Ananasfrüchte blieben gesund, wenn sie eine Stunde Dämpfen der Konzentration 1200 ausgesetzt waren. Gleichzeitig inokulierte Früchte, die jedoch nicht mit Formaldehyd behandelt wurden, waren nach 5 Tagen verfault. Dieselben Resultate wurden erzielt, wenn die Sporen nicht durch Stich oder Schnitt in das Fruchtfleisch hineingebracht, sondern nur auf die Oberfläche der Frucht gestreut wurden.

Die Wirkung des Formaldehyds auf die Früchte war ganz unbedeutend und bestand nur in einer schwachen Bräunung und einem geringfügigen Schrumpfen. Verff. sehen in der Behandlung mit Formaldehyddämpfen eine wirksame Bekämpfung der verbreiteten und zuweilen arge Verluste verursachenden Ananasfäule, die *Thielaviopsis paradoxa* hervorruft.
Eddelbüttel (Göttingen).

Magnus, Paul, Bemerkung zu E. J. Schwartz: *Parasitic Root Disease of the Juncaceae*. (Hedwigia. Bd. 50. 1911. p. 249—252.)

In „Annals of Botany“ 26. No. 95 beschreibt E. J. Schwartz zwei in den Wurzeln von *Juncus* lebende pilzliche Parasiten, u. zw. 1. *Sorosphaera Junci* n. sp. als einen in den Wurzeln von *Juncus articulatus* lebenden Parasiten, 2. *Entorrhiza cypericola* P. Magn. als einen in den Wurzeln von *J. articulatus* und *J. lamprocarpus* lebenden. Verf. kritisiert nun Angaben des Forschers Schwartz und verwahrt sich nach anderer Richtung, den Gattungsnamen *Schinzia* abzuändern. Verf. unterscheidet 3 sehr scharf unterschiedene Arten:

- a. *Schinzia cypericola* P. Magnus in den Wurzelanschwellungen von *Cyperus flavescens*,
- b. *Sch. Achersoniana* P. Magn. in solchen von *Juncus bifonius*,
- c. *Sch. Casparyana* P. Magn. in solchen von *Juncus Tenageia*,
- d. *Sorosphaera Junci* ist synonym zu *Schinzia digitata* (Lag.) P. Magnus zu stellen, welche in den Wurzelanschwellungen von *Juncus articulatus* auftritt.

Matouschek (Wien).

Hořejší, J., Einiges über die symbiontische Alge in den Wurzeln von *Cycas revoluta*. (Bull. intern. Acad. scienc. Bohême, Prague. T. 15. 1911. p. 1—10.)

Verf. spricht sich für eine Symbiose aus. Die Alge allein macht er für die Deformationen der Wurzeln der *Cycas*-Arten verantwortlich; sie gelangt durch die Lentizellen ins Innere der Wurzel. Pilze und Bakterien sind nur als Begleiter der Degeneration der Wurzeln zu betrachten.

Matouschek (Wien).

Apfelbeck und von Lenk, Forstliche Vorkommnisse des Jahres 1909 in den Kronländern Oberösterreich und Salzburg. [Vorträge.] (Centralbl. f. d. gesamte Forstwes. Jg. 37. 1911. p. 89—91.)

Nur folgende Daten für Salzburg interessieren uns: Durch Schneedruck und Schneebruch wurde großer Schaden erzeugt, auf 400 ha etwa 3000 fm Holzmasse. Der Nutzholzborkenkäfer, *Trypodendron lineatum*, trat überall auf gefälltem Materiale auf. Im Bezirke St. Johann wirtschaftete die Lärchenminiermotte sehr stark, die Lärchen erholten sich aber doch. In den Bezirken Hallein und Salzburg trieb der Tannentriebwickler sein Unwesen. Die Nonne wurde nirgends gesehen.

Bezüglich Oberösterreich erwähnte von Lenk: 32 000 Stämme wurden gegen die Nonne geleimt. Auf einem und demselben Baume bemerkte man oft 4 diverse Entwicklungsstadien dieses Insektes, weil die Raupen sehr unregelmäßig gewachsen sind. Der Harzrüsselkäfer wurde unter den Leimringen in der Zahl von 70 000 Stück gesammelt und vertilgt. In den Pflanzengärten zu Rosenhof und Käfernmarkt traten *Otiorrhynchus niger* und *ovatus* auf; andere Schädlinge wurden nur sporadisch gesehen. Dagegen litten Kiefernbestände sehr arg unter Schneebruch. In einigen Bezirken große Lawinenschäden.

Matouschek (Wien).

Fink, Bruce, Injury to *Pinus strobus* caused by *Cenangium abietis*. (Phytopath. Vol. 1. 1911. p. 180.)

Verf. untersuchte zwei erkrankte *Pinus strobus* und fand an den Ästen Perithezien von *Cenangium abietis*. Die erkrankten Zweige wurden sofort entfernt, aber trotzdem gingen die Bäume, die etwa 55 Jahre alt waren, ein. Das Eingehen der Bäume ist nach Ansicht des Verf. nicht allein auf *Cenangium* zurückzuführen; die große Trockenheit des Jahres 1908 hat vielmehr die Bäume sehr stark geschädigt. Immerhin hält es Verf. für wahrscheinlich, daß *Cenangium abietis* unter Umständen das Absterben größerer Bäume verursachen kann.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Laubert, R., Noch einmal: Der Blasenrost der Kiefer (Kienzopf), seine Bedeutung und Bekämpfung. (D. landw. Presse. 38. 1911. p. 983.)

Verf. stellte Infektionsversuche mit *Cronartium peridermii* an, um die Angaben Liros über den Wirtswechsel dieses Pilzes nachzuprüfen. Da *Pedicularis palustris* und *P. sceptrum carolinum*, mit denen Liro seine Versuche ausgeführt hatte, nicht zur Verfügung standen, versuchte Verf., *Pedicularis silvatica* zu infizieren. Die Versuche hatten ein negatives Ergebnis. „Diese Versuchsergebnisse deuten bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Angaben Liros darauf hin, daß das finnländische und das norddeutsche Kiefern-*Peridermium* zwei mindestens biologisch verschiedene Rostpilzarten sind.“ Zum Schluß weist Verf. darauf hin, daß nach Ansicht zahlreicher Forstleute der Kienzopf von größter praktischer Bedeutung ist, daß aber

eine rationelle Bekämpfung unmöglich ist, solange nicht die Zwischenwirte bekannt sind.
Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Zach, Franz, Die Natur des Hexenbesens auf *Pinus silvestris* L. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. Bd. 9. 1911. p. 333—356, m. 1 Taf.)

Über die Natur des Hexenbesens auf *Pinus silvestris* herrschen noch immer verschiedene Ansichten. Verf. glaubt, aus den verschiedenen Erklärungsversuchen entnehmen zu müssen, daß es sich um verschiedene Arten von Hexenbesen handelt, deren Ursachen dann naturgemäß auch verschiedene sind.

Das Untersuchungsmaterial stammte aus dem südlichen Böhmerwald, wo die Hexenbesen nicht selten und im Volksmund als „Wetterbauschen“ bekannt sind. Verf. gibt eine genaue Beschreibung des Besens. Tierfraß als Ursache erscheint ausgeschlossen. An Mikrotomschnitten, die in verschiedener Weise gefärbt worden waren, erkennt man in den Zellen der erkrankten Pflanzenteile stäbchenartige Gebilde. Verf. glaubt, daß der Hexenbesen von *Pinus silvestris* lediglich auf eine Erkrankung der Knospen zurückzuführen ist, die durch einen allem Anschein nach zu *Streptothrix* gehörigen Endophyten hervorgerufen wird.

In Nährlösungen gelang es dem Verf. sechsmal, den Endophyten in Reinkultur zu erhalten. Er brannte zu diesem Zweck die Knospen äußerlich ab und warf sie sodann in Erlenmeyer-Kölbchen, die mit verschiedenen Nährlösungen beschickt waren. Am besten bewährte sich eine von J. Peklo angegebene Bierwürze mit Zusatz von K_2HPO_4 und K_2CO_3 .

Der Endophyt scheint mit dem Erreger der Erlenknöllchen verwandt zu sein.

Die Abbildungen zeigen die Hexenbesen sowie den Endophyten in der Zelle, sowie in Reinkultur.
W. Herter (Tegel).

Eckstein, Karl, Beiträge zur Kenntnis des Kiefernspinners, *Lasiocampa* (*Gastropacha*, *Dendrolimus*) *pini* L. (Zoolog. Jahrb., Abt. f. System. Bd. 31. 1911. p. 59—164.)

Das genaue Studium der Entwicklungsgeschichte des genannten Schädling ergab folgende Hauptpunkte:

1. Das ♂ legt an dünnere Äste der Kiefer, selten an die Nadeln oder an den Stamm die Eier, im Mittel 210 Stück, im ganzen zu 2—3 Haufen. Nach 13—18 Tagen kriechen Räumchen aus; 82 Proz. der Eier entwickelten sich im Zimmer zu Räumchen, die anderen gingen zugrunde. Gegen den Winter bewegen sich die Raupen an den Stämmen herab, überwintern in schlafähnlichem Zustande in der Erde, in Moos, unter Laub. Im Freien schlüpfen die Falter erst Mai aus; in der Zimmertemperatur geben sie aber den Winterschlaf auf und die Falter erscheinen schon März-April. Manche Raupen verpuppen sich nach der 4. oder 5., 6. oder gar 7. Häutung. Manchmal überwintern die Raupen zweimal. — Ein Abschnitt über Färbung und Zeichnung der Raupen.

2. Nahrung der Raupe: In der Natur wird nur die Kiefer genommen. Die Nadeln werden von den jungen Raupen zuerst an der Kante angefressen; nach 10 Tagen aber fressen sie schon die ganzen Nadeln. Eine Raupe frißt nach der Überwinterung 600 Nadeln. Fütterungsversuche zeigten, daß auch

andere Koniferen gefressen werden, nur Eibe und Wachholder wird ganz verschmählt.

3. Nach der letzten Häutung lebt die Raupe noch 24 Tage, dann wird der 42 mm lange Kokon gesponnen. Unter den 3000 gezüchteten Faltern befanden sich 0,3 Proz. Zwitter u. zw. halbierte oder gemischte.

4. Feind des Kiefernspinners: Tierische Parasiten: Von den Arten der Ichneumoniden, Braconiden und Chalcididen legen alle ihre Eier in Raupen, nur *Teleas laeviusculus* in Eier des Wirtes. Die Tachiniden, Sarcophaginen, Muscinae legen wie die obigen Familien die Eier in die Raupen nur einmal, immer vor ihrer Überwinterung. Nur *Microgaster gastropachae* Bouché weist eine doppelte Generation (Schwärmzeit April, August) auf. Bis 90 Proz. der Kiefernspinnerraupen wurden durch diese Insekten infiziert. Andere Arten der aufgezählten Familien wurden vergeblich gezwungen, in die Raupe dieses Kiefernschädling die Eier abzulegen. b) Räuber: Wanzen (*Cimex* sp., *Pentatium rufipes*) saugen Raupen aus, Carabiden fressen auch Puppen. Meisen, Buchfink, Goldhähnchen, Großschnäbler, großer Buntspecht, auch Star (z. B. 1906 in Oberschlesien) können die Bestände gründlich reinigen. c) Pilze: *Cordiceps militaris* kann mitunter alle Raupen, die im Winterschlaf liegen, vertilgen. Oft aber tritt er gar nicht auf. d) Bakterien: Durch Mikroorganismen hervorgebrachte Infektionskrankheiten treten ebenfalls nur selten auf und dann nicht stark. Matouschek (Wien).

Dengler, Junifrostschäden an der Kiefer. (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. Jg. 42. 1910. p. 670—674. m. 1 farb. Taf.)

In der Nacht vom 20/21. Juni 1910 ist ein großer Teil des norddeutschen Flachlandes, was die Kiefer anbetrifft, ungewöhnlich spät von scharfen Nachtfrostern betroffen worden. Die Art des Schadens ist bisher noch nicht beschrieben worden. Die Triebe sind straff und frisch geblieben, dagegen waren die Nadeln der jungen Triebe ganz oder nur stellenweise rotbraungelblich verfärbt; sehr oft war nur ein mittleres Stück der Nadel so verfärbt. Die mehr nach außen gekehrten Teile der Pflanzen litten stärker als die nach innen gelegenen. Vorjährige Nadeln zeigten keine Veränderungen. Im inneren Zustande der Gewebe muß die Ursache zu suchen sein davon, daß nur das Mittelstück der Nadel sich verfärbt. Dieser muß nach irgendeiner für das Erfrieren entscheidenden Beziehung innerhalb der gleichen Nadel zonenweise verschieden gewesen sein, aber doch nicht regellos und willkürlich, sondern innerhalb des gleichen Nadelpaares fast immer sehr, innerhalb des ganzen Triebes wenigstens, ziemlich gleichmäßig. Die über den erfrorenen Mittelstücken liegenden grünen Spitzen sind allerdings auf die Dauer nicht lebensfähig; sie verfärbten sich allmählich und starben im Laufe der nächsten Woche langsam ab. Hat doch wohl da das zentrale Leitungsgewebe gelitten. Bei geringer verfärbten Nadeln hat es aber nicht gelitten, wie Eosinversuche zeigten. Die grünen Teile erhielten sich grün. Die Entfärbung der betroffenen Nadeln oder Nadelteile durch Zersetzung der Chlorophylls muß unmittelbar bei oder nach dem Erfrieren eingetreten sein. 3—8-jährige Kulturen litten so, wenigstens in Eberswalde; bei Freienwalde aber litten auch bis 40-jährige Kiefernstangen. Die Lage der Kiefernwaldchen spielt da eine sehr große Rolle. Der wirtschaftliche Schaden ist kaum erheblich; doch die diesjährigen Triebe gingen zum Teil doch verloren oder können durch ihren stockenden

Wuchs tierischen oder pflanzlichen Parasiten ein geeignetes Angriffsfeld bieten. Dann wäre der sekundäre Schaden höher anzuschlagen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Buchholtz, F., Interessante Pilze. (Korrespondenzbl. d. Naturforsch.-Ver. Riga. 53. 1910. p. 110).

Bei Kilkond fand Verf. den jetzt sich überall ausbreitenden Eichenblattmeltau. Wie er hierher gelangt ist, ist sehr fraglich. Becherrost auf Berberitzenblättern fand er bei Riga schon Anfang September 1910.

M a t o u s c h e k (Wien).

Eigner, Meltaubeschädigungen im fürstl. Thurn- und Taxischen Forstamtsbezirke Lekenik. (Amtsbl. d. Landw.-Kammer f. d. Regierungsbez. Wiesbaden. Bd. 93. 1911. p. 11—12.)

Lekenik bei Agram besitzt prachtvolle Eichenwälder, die stark hergenommen, ja stellenweise ganz vernichtet sind. Die Ursache ist nicht nur der Meltau, sondern auch die Raupen des Goldafters und des Ringelspinners. Die nach dem Raupenfraß neugebildeten, also jungen, Blätter fielen dem Meltau zum Opfer. Ein eigenartiges Zusammentreffen!

M a t o u s c h e k (Wien).

Neger, F. W., Die Überwinterung und Bekämpfung des Eichenmeltaus. (Tharandt. forstl. Jahrb. Bd. 62. 191. Heft 1. 9 p.)

1. Wie überwintert der Eichenmeltau? Es sind 2 Möglichkeiten theoretisch gegeben: Mittels der Konidien oder mittels des Mycel. Versuche zeigten folgendes: Die Konidien vertragen die Austrocknung nur sehr schlecht, daher spielen sie bei der Überwinterung des Pilzes keine Rolle. Mit Mühe gelang es dem Verf., aus dem im Freien überwinterten Material eine große Anzahl von typischen Mycelverdickungen (Ferrarische Gemmen) zu isolieren. Überwinterungsorgane sind es nicht, Keimung wurde nie gesehen. Diese Mycelverdickungen haben nicht die Bedeutung von Dauersporen, wobei Verf. betont, daß er die von Ferrari als Gemmen bezeichneten Gebilde mit *Foex* als Narben der abgebrochenen Konidienträger anspricht. Andere Versuche zeigten deutlich die Überwinterung des Mycel in der Knospe von *Quercus crispula* und *Q. pubescens* var. *Hartigiana*. Eine Überwinterung in den Knospen ist möglich. Für die Erhaltung des Pilzes ist es gleichgültig, ob die Wirtspflanze im geschlossenen Raum oder im Freien den Winter überdauert. Nicht entschieden werden konnte die Frage, inwieweit bei dieser Mycelüberwinterung in der Knospe die von Ferrari beobachteten Mycelverdickungen eine Rolle spielen.

2. Bekämpfung des Eichenmeltaus: Für die Praxis ergeben sich nach den Versuchen im Pflanzgarten der Tharandter Revierverswaltung folgende Daten:

a) Gegen die Konidien vorzugehen, hat keinen Sinn, da die Überwinterung in den Knospen erfolgt. Das Verbrennen des Laubes ist nutzlos.

b) Im Pflanzgarten empfiehlt sich die Bekämpfung durch 1—2-maliges Bespritzen mit Schwefelkalkbrühe. Am besten bewährte sich die Verdünnung von 1:20. Die Häufigkeit dieser Behandlung richtet sich nach der Stärke des Befalls und muß dem Ermessen des Einzelnen überlassen werden.

3. Einige Bemerkungen interessieren noch: *Cicinnolobus* soll nach *Vuillemin* ein natürlicher Schädling des Meltaupilzes sein. Indessen lehrt die Erfahrung bei anderen Meltauepidemien, daß er zumeist erst dann auftritt, wenn die Fruktifikation der *Oidium*s den Höhepunkt überschritten und der Meltau schon großen Schaden angerichtet hat. — Als immun

gegen den Meltauipilz erwies sich außer den vom Verf. früher notierten Arten auch noch: *Quercus nigra* (Pfropfung auf *Q. pedunculata*, welche Unterlage aber infiziert war). *Q. tinctoria* wird schließlich doch, wenn auch sehr schwach, *Q. crispula* dagegen stark infiziert.

Matouschek (Wien).

Commelin, J. W., Ziekten in Kina-Kweekbedden. (Mededeel. van het Algem. Proefstat. op Java. Ser. 11. Nr. 41. 5 p.)

Verf. untersuchte junge Pflanzen von *Cinchona succirubra*, die auf einer hochgelegenen Plantage in Java gezogen wurden und eine eigenartige Erkrankung aufwiesen. An der Basis des Stengels zeigte sich die Rinde vollkommen vertrocknet; je nachdem die Krankheit fortgeschritten war, hatten diese vertrockneten Stellen 1, 2 und mehr Zentimeter Länge. Die Wurzeln waren normal entwickelt, ebenso war die Beblätterung eine gute, jedoch nur bei den Pflanzen, bei denen die Krankheit sich noch im ersten Stadium befand. Alle übrigen zeigten verwelkte und vertrocknete Blätter. Die mikroskopische Untersuchung führte zu dem Resultat, daß eine Olpidiacee als Ursache der Erkrankung anzusehen war. In den Zellen an der Grenze zwischen den dunkelbraun gefärbten vertrockneten Rindenteilen und den noch gesunden hellfarbigen befanden sich in großen Mengen die kugeligen bis 0,02 mm großen Sporangien.

Auf die gleiche Ursache konnte Verf. die Krebskrankheit an den Stämmen der *Cinchona*-Bäume zurückführen, jedenfalls fanden sich in dem erkrankten Zellgewebe die gleichen Sporangien einer Olpidiacee. Verf. beabsichtigt, die Untersuchungen hierüber noch weiter fortzusetzen.

Eddelbüttel (Göttingen).

Wolff, Max, Die tierischen Schädlinge der in Deutschland angebauten Weiden (*Salix* spp.). (Flugbl. No. 15 d. Abteil. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser-Wilhelms-Instit. f. Landwirtsch. in Bromberg. 1911. 11 pp.)

I. Wurzelschädlinge. 1) *Wintersaateule* (*Agrostis segetum* Schiff.) Totales Entrinden der stärkeren Wurzeln junger Weidenpflanzen, namentlich der Stecklinge, von Seiten der Raupe. Bekämpfung: Intensive Bodenbearbeitung im Spätherbst, welche die gegen Kälte sehr empfindlichen Raupen vernichtet. Vernichtung der Schmetterlinge mit Fanglaternen. Werden die Triebe abgenagt, so muß man die Stecklinge während der Fraßzeit (bis in Spätsommer) durch Hacken auf 5 cm freistellen und nach Beendigung des Fraßes wieder behäufeln. — 2) *Schnaken* (*Tipula pratensis* L., *Pachyrrhina maculosa* Meig.) Die Larven kommen nur nachts und bei kaltem Wetter auf die Erdoberfläche und fressen dann die Triebe. — 3) *Maikäfer* (*Melolontha vulgaris* L. u. *M. hippocastani* F.): Einsammeln der Käfer durch Schulkinder. — 4) Mitunter schädigen die Wurzeln als Larven die unten genannten Laufkäfer. Drahtwürmer sind bisher in Weidenkulturen nicht schädigend aufgetreten.

II. Rindenschädlinge: 1) *Erlenrüssler* (*Cryptorrhynchus lapathi* L.). Der Käfer benagt junge Zweige bis auf den Splint. Die Rutenspitzen sterben ab. Fraßstücke an älteren Ästen sehen infolge der Überwallungen Hagelschlagstellen sehr ähnlich. Das bebrütete Material muß aus der Kultur heraus, d. h. die stärkeren Loden und Wurzelstöcke. Gegen den Käfer gibt es vorläufig kein Mittel. **Großbrauner Rüsselkäfer** (*Hylobius abietis* L.): Platzendes Ausfressen der Rinde. In Deutschland seltener auftretend. Bekämpfung: Roden alter Nadelholzstubben, die in der Nähe liegen; Auslegen von Fangmaterial z. B. Kiefernrinde, Knüppel; Fanggräben. — **Weidenblattkäfer** (*Chrysomela vulgatissima* L.): Fraß der Käfer der 2. Generation an der Rinde junger Ruten sehr häufig und stark. Bekämpfung **Krahe'sche Käferfalle**; ferner die unten bei den Blattschädlingen angeführten Mittel. — **Gemeine Hornis** (*Vespa crabro*): Plätzender Schälfraß besonders an *Salix caprea* und *viminalis*; über der Wunde liegende Teile der Zweige usw. gehen ein. Ausschweifeln der Nester an kalten Tagen oder früh morgens, ev. Vermauern der in hohlen Bäumen liegenden Nester. — 5) **Schaumzikaden** (*Aphro-*

phora spumaria L. u. *A. salicis* L.: Der Stichkanal biegt sich im Bastzylinder um und zwar nach Art eines sog. Wageganges. Das Gewebe in der Umgebung des Stichkanals bräunt sich, so daß die geschälten Ruten geringelt erscheinen. Die Ruten werden brüchig. Bekämpfung: Obstbaumkarbolineum behufs Zerstörung der in Ritzen und Rissen von Zweigen und Wurzelstöcken abgelegten Eier.

6. Weidenmießmuschelschildlaus (*Chionaspis salicis* L.): Das tadellose Weiß eines erstklassigen Materials ist unwiderbringlich dahin. Bespritzen der befallenen Weiden mit Karbolineum im Herbst; aber nur in Wasser lösliche oder wenigstens emulgierbare Präparate sind brauchbar.

III. Knospenschädlinge. 1. Großer Schwammspinner (*Ocneria dispar*). Kann als Raupe sehr schädigen. Bestreichung oder Benetzung der Eierschwämme mit Petroleum (Altman'sche Kanne). Zerquetschen der Raupenspiegel im Mai und der bei Regen zusammengedrückten Raupen. Anlegen von Fanggräben zum Schutze noch nicht befallener Kulturen. — 2. Knospenrüßler (*Barypeithes araneiformis* Schr.). Frißt namentlich nachts Triebaugen ab. Mit ausgelegten Möhren und anderen Rüben ködern und ansammeln lassen. Beim Schnitt an jedem Stocke eine Rute stehen lassen, die nun die Erhaltung einer ausreichenden Ernährung des Stockes auch dann gewährleistet, wenn der Käfer alle Knospen der jungen Triebe vernichten sollte. — 3. Grünhalsiger Laubholzrüßler (*Phyllobius viridicollis* F.). Frist auch Knospen aus. Anlegen von Leimringen im April; Abklopfen in untergehaltene Tücher.

IV. Holzschädlinge. 1. Holzbohrer. *Zeuzera aesculi* L. (Blausieb) ist jüngeren Pflanzungen schädlicher als die Larve von *Cossus cossus* (Weidenbohrer). Das Holz wird von beiden entwertet. Bekämpfung: Gegen das Blausieb rechtzeitiges Entfernen des befallenen Materials, gegen den ersteren Schädling ein Verband aus Kuhmist und Lehm Ende Mai an die Stammbasis der zu schützenden wertvollen Bäume.

2. Kleiner Weidenglasschwärmer (*Sesia formicaeformis* Esp.): Die Markröhre in Stamm- und Rutensträuchern wird von den Raupen ausgefressen. Tiefer Rutenschnitt nötig!

3. Erlenrüßler (*Cryptorrhynchus lapathi* L.) Zwei- bis mehrjährige Rüben werden von der Larve stark hergenommen. Rechtzeitiges Ausschneiden oder Aushauen und darauf Verbrennen des befallenen Materials. Erle als Fangbaum einsetzen.

4. Weidenholzgallmücke (*Cecidomyia saliciperda* Duf.). In den Bastschichten Larvenkammern, wobei zuerst die Rinde erhalten bleibt. In diesem sog. „versteckten Fraße“ muß das befallene Material entfernt werden, die Setzstangen tief auszuhauen. Frühzeitiges Leimen der Befallstellen, so daß die Fliegen nicht herauskommen.

5. Bockkäfer (*Saperda carcharias*, *Lamia textor*). Lehm-anstrich des unteren Stammteiles, dazu Fang der Käfer. Gegen den Weberbock tiefe Stockkulturen, bei der die Stöcke durch Anhöhen des Erdreiches unter dieses zu liegen kommen. Der Moschusbock schadet viel weniger.

V. Triebschädlinge. 1. Eulen: Wintersaateule (*Agrotis segetum*) und Markeule (*Gortyna ochracea* Hbn.). Gegen letztere: Abschneiden und Verbrennen der befallenen Ruten dicht über der Erde um die Juni-Juli-Wende. — 2. Grünspanner (*Earias clorana* L.): Die Blattwinkel müssen im Juli sorgfältig abgeschnitten, gesammelt und verbrannt werden; bloßes Zusammendrücken der Wickel mit der Hand genügt nicht. — 3. Blausieb (*Zeuzera pyrina*): Bekämpfung wie oben erwähnt. — 4. Schnaken (die oben erwähnten Arten): Stare fressen mit Vorliebe Schnaken; zeitlich am Morgen liegen die Larven auf der Erde, dann einsammeln. — 5. Triebspitzengallmücken (4 Arten von *Cecidomyia*): Ausschneiden und Verbrennen der über Winter stehen bleibenden und dann leicht auffindbaren Blattrossetten ähnlichen Gallen. Dasselbe bei der Weidenrutengallmücke (*Cecidomyia salicis* Schr.). — 6. Gegen den rothalsigen Weidenbockkäfer (*Oberia coculata*): Das gleiche Mittel, aber bei Neuanlage tiefes Einsetzen der Stecklinge, deren Spitzen mit Erde zu bedecken sind. — 7. Weidenmarkblattwespe (*Nematus angustus* Htg.) ist schädlicher als die Weidenholzgallenblattwespe (*N. pentandrae* Retz).

VI. Blattschädlinge. 1. Milbenspinnen (*Tetranychus telarius* Gach. und andere Arten): Frühzeitige Blattdürre infolge des Saugens. An Hegerweiden wohl nicht vorkommend. Die Stammrinde und die Laubstreu mit Obstbaumkarbolineum zu behandeln (also im Winter) in Park- und Gartenanlagen. — 2. Gespinst-

motte (*Hyponomeuta padella*) namentlich in Ungarn starker Kahlfraß an Weidenhegern. Abschneiden und Verbrennen der Gespinstnester. — 3. Weidenblattläuse (*Aphis*-Arten): Gegen den großen Schaden Bespritzung der befallenen Anlagen mit Quassiasäfenbrühe. — 4. Weidenspinner (*Leucoma salicis*, *Ocneria dispar*, *Phalera bucephala*, *Porthesia similis* Füssl. besonders in Ungarn): Zumeist auf Baumweiden, daher wirtschaftlich nicht sehr schädlich. — 5. Blattrandgallmücke (*Cecidomyia marginem torquens* Winn.): Gelbe und rötliche Umrollungen mit der Made. Nur dort, wo einzelne Weiden in der Kultur in übermäßiger Weise vom Schädlinge besetzt sind, sollte man ungesäumt die jungen Gallen einsammeln und verbrennen. Bei Massenvermehrung überhaupt muß wohl Selbsthilfe der Natur abgewartet werden. — 6. Blattspringrüßler (4 Arten von *Orchestes*, namentlich *O. populi* F.): Gegen den letzteren, dessen schwärzliche Minen das Blattwerk schädigen, empfiehlt Verf. aus eigener Erfahrung das Laub (Winterquartier) im Herbst zusammenzuscharren, zu verbrennen, das Erdreich tief umzugraben und festzustampfen. In Rindenrissen etwa überwinternde Käfer werden durch Carbolium im Spätherbste vernichtet. — 7. Weidenblattkäfer (viele Arten): Die großen roten Arten sind starke Schädlinge. Anwenden der Kraheschen Käferfalle. Bespritzen der Larven mit stark verdünntem Obstbaumkarbolium usw. — 8. Unter den Blatthornkäfern schaden nur *Rhizotrogus solstitialis*, *Anomala frischii* F., *Phyllopertha horticola*. Der grünhalsige Laubholzrüßler (*Phyllobius viridicollis* F.) erzeugt selten Blattfraß. Über den Schaden der Weidenblattstecher (*Rhynchites betuleti*, *populi*; *Atelabus curculionoides*) weiß man wenig. — 9. Erdflöhe (3 *Haltica*-Arten): Die Bekämpfung müßte durch mit einem Klebstoff bestrichene Fangschirme geschehen, die man durch die Kulturen zieht oder trägt. — 10. Blattwespen (Arten von *Cimbex* und *Nematus*): Sammeln der Raupen; Hühnereintrieb in die Kulturen behufs Auflesens der am Boden liegenden Kokons.

VII. **Blütenschädlinge** (viele Arten aus diversen Insektengruppen. Selten schädigend.

VIII. **Andere Beschädigungen:** Mollmäuse fressen oft ganz junge Ruten dicht am Boden ab. Andere Nagetiere schaden selten.

Matouschek (Wien).

Diehl, Karl, **Feinde und Freunde des Obstbaues**. 1.—6. Tausend. Stuttgart (Strecker & Schröder) 1911.

Im Vorwort kennzeichnet Verf. den Standpunkt der vorliegenden Arbeit folgendermaßen: „In erster Linie für die Hand jedes Obstzüchters, des obstbauenden Landwirtes wie des Gartenbesitzers bestimmt, ist das vorliegende Büchlein auch für Schüler von Obstbauschulen und landwirtschaftlichen Lehranstalten recht geeignet. Denn es vermeidet die den Laien abstoßende wissenschaftliche Systematik, greift aber die wichtigsten Erscheinungen aus dem Gebiete der Feinde und Freunde des Obstbaues heraus und erteilt auf Grund der neuesten Erfahrungen Anweisung und Rat“.

Die Absicht des Verf., auf etwa 140 Seiten, eine allgemein verständliche Darstellung der Feinde und Freunde des Obstbaues zu bringen und dabei die tierischen Parasiten und die Pilzkrankheiten gleichmäßig zu berücksichtigen, möchte Ref. eine sehr glückliche nennen, umsomehr als die Auswahl der behandelten Schädlinge eine befriedigende ist und das Büchlein wie die übrigen Bändchen der „Naturwissenschaftlichen Wegweiser“ trotz des niedern Preises schön ausgestattet wurde. Auch die 50 Abbildungen im Text gereichen der Schrift zum Vorteil, es sind allerdings nicht Zeichnungen nach der Natur, sondern alte Bekannte aus Sorauer, Kirchner, Schilling usw. (Die auffälligen weißen Hofbildungen rings um die Apfelschorfflecken auf der Umschlagszeichnung hätte man dem Verf. allerdings gerne geschenkt, sie wurden zwar genau einer alten bekannten Abbildung nachgezeichnet, sind aber für die Krankheitserscheinung nichts weniger als charakteristisch.)

Der Inhalt des Büchleins hält nun aber in bezug auf die „neuesten Erfahrungen“ nicht durchweg, was das Vorwort verspricht, vielmehr sind dem Verf. Unrichtigkeiten mit unterlaufen, welche besonders auch in Hinblick auf die Höhe der ersten Auflage, in diesem Referate nicht übergangen werden können.

Unrichtig sind die Angaben über den ungleichen Borkenkäfer (*Xyleborus dispar*). „Das Weibchen bohrt ein Loch durch die Rinde und dringt wagerecht in das Holz ein. Dieser „Muttergang“ wird in gleichen Abständen mit Eiern belegt. Von den Ablegestellen aus fressen sich die Larven in das Holz ein, so daß die „Larvengänge“ meist senkrecht zum Muttergange verlaufen. Dort leben die ausschlüpfenden Larven nicht vom zernagten Holze.“ „Am Ende des Larvenganges befindet sich die Puppenwiege.“ Schon Schmidberger wußte vor 80 Jahren, daß die Mutterkäfer von *X. dispar* das ganze Gangsystem allein bohren, daß sie die Eier gruppenweise ablegen und daß die Jungen ihre ganze Entwicklung innerhalb der vom Muttertier hergestellten Gänge durchmachen. Und wer ein einziges Mal ein bewohntes Brutsystem von *Xyleborus dispar* angeschnitten und wenn auch nur flüchtig angeschaut hat, weiß, daß Diehls Darstellung nicht richtig sein kann.

Noch schwerwiegender erscheint aber dem Ref. der Umstand, daß Diehl allem Anscheine nach nichts von der Assimilationstätigkeit der Chlorophyllkörner in den grünen Pflanzen weiß, nach ihm dient das Chlorophyll der Verarbeitung der aufgenommenen Stoffe. „Weil dem befallenen Baum ein Teil des Blattgrüns fehlt, kann die Verarbeitung der aufgenommenen Nahrung nicht so vollständig erfolgen wie bei einem gesunden Baume.“ Und im Abschnitte über die Mistel schreibt Verf.: „Sie nimmt aus dem jüngsten Holze, das sich im letzten Jahr aus dem Kambium gebildet hat, den aufsteigenden Saft und verarbeitet ihn; denn die Mistel hat ja in Blättern und Stengel Blattgrün oder Chlorophyll.“

Ein kleiner Trost ist es immerhin, daß die „Schüler von Obstbauschulen und landwirtschaftlichen Lehranstalten“, denen Diehl sein Büchlein besonders ans Herz legt, über die Rolle des Chlorophylls zweifellos besser orientiert sind als der Verf.

Unrichtig ist ferner die Behauptung, daß die überwinternden Sklerotien von *Botrytis cinerea* stets Ascosporen liefern, so einfach ist bekanntlich die *Sclerotinia Fuckeliana*-Frage denn doch nicht.

Im Vergleich zu solchen Irrtümern will es weniger besagen, wenn der Verf. den von *Clasterosporium carpophilum* verursachten Schaden mit der Bezeichnung „nicht sehr groß“ bedeutend unterschätzt und wenn das Kapitel über Obstfäulnispilze keineswegs „die neuesten Erfahrungen“ bringt (sonst würde die einzige Abbildung dieses Abschnittes nicht *Mucor*-Fäule an Äpfeln darstellen). Auch in einer populären Schrift wurden Sätze wie: Die meisten Schmarotzer saugen dem Obstbaum „nicht nur den Zellsaft aus, sondern vergiften ihm auch das Herzblut“ besser vermieden.

Zum Schlusse sei hier auch noch eine Berechnung über den Nutzen der insektenfressenden Vögel kritisiert, da solche falsche Spekulationen in populären Fachschriften immer wieder auftauchen. Verf. schreibt: „Was dann ein Vogelnest nur wert sein mag? Das läßt sich einigermaßen genau berechnen, allerdings nicht nach Mark und Pfennig, wohl aber in einer Weise, die auch einem Knaben begreiflich erscheint. Draußen im Garten steht ein Nest

mit fünf jungen Vögeln, gleichviel ob es Grasmücken, Finken oder Rot-schwänzchen sind. Die kleinen Tierchen wollen Futter haben, das in Raupen und anderem Ungeziefer besteht. Jedes der fünf Vögelchen braucht täglich im Durchschnitt 50 Räupchen; das macht 250 Stück. Die Fütterung der Jungen durch die Alten dauert gewöhnlich 4—5 Wochen oder rund 30 Tage. In dieser Zeit verspeisen die Vögelchen $30 \times 250 = 7500$ Raupen, — gewiß eine stattliche Menge! Jede Raupe frißt täglich an Blättern und Blüten soviel, als ihr eigenes Gewicht beträgt. Die Raupen haben aber 30 Tage lang einen hungrigen Magen. Frißt nun jede Raupe täglich nur eine Blüte, die zur Frucht geworden wäre, so vernichtet sie in 30 Tagen auch 30 Obstfrüchte in der Blüte, und die 7500 Raupen fressen uns $7500 \times 30 = 225\,000$ Früchte vor der Nase weg. Hätte ein böser Junge das Nestchen mit den fünf Vögelchen gefunden und ausgenommen, so hätte der Taugenichts mit einem einzigen Griff uns um eine schöne Menge Äpfel, Birnen, Zwetschen und dgl. gebracht; denn die 7500 Raupen wären nicht vertilgt worden, und diese hätten während ihrer Lebenszeit beinahe $\frac{1}{4}$ Million Fruchtblüten wirklich zerstört. Aus dieser Betrachtung ergibt sich, daß die Vögel dem Obstbau ungemein große Dienste leisten.“

Soweit Verf. Ref. kann es sich nicht versagen, die von Diehl angefangene Rechnung zu Ende zu führen. Die „geretteten Früchte“ seien Äpfel von einer Sorte, bei der das Durchschnittsgewicht 100 g beträgt. In diesem Falle wiegen die 225 000 Früchte, welche von den 5 jungen Vögelchen gerettet würden, zusammen 225 q. Da z. B. im Herbst 1911 späte Apfelsorten 31 und mehr Franken pro q galten, kann der Verkaufswert von 225 q auf rund 7000 Fr. angesetzt werden und diese ganze schöne Summe hängt bis zum letzten Rappen von der Gegenwart 5 junger Vögelchen im Obstgarten während 30 Tagen ab, das macht pro Vogel und „Arbeitstag“ zirka 46 Fr.(!)

Leider hat Verf. aber vergessen, anzugeben, welche Raupenspezies durch 30 Tage hindurch sich fortwährend von neuen Obstblüten ernährt und bei welcher Obstsorte der einzelne Baum 30 Tage lang blüht (es sei denn, daß Verf. annimmt, seine Raupen könnten immer wieder andere blühende Bäume aufsuchen). Merkwürdig ist es auch, daß nach der Rechnung des Verf. alle die 7500 Raupen immer gerade am ersten Tage ihres Lebens von den nützlichen Vögeln verspeist werden, denn es ist ja klar, daß nur in diesem Falle alle 30 Früchte pro Raupe wirklich intakt bleiben können.

Wie man sieht, bedarf eine zweite Auflage des Büchleins noch verschiedener Verbesserungen, bevor sie wirklich das hält, was das Vorwort verspricht.

O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Voges, Ernst, Die wichtigsten Obstbaumschädlinge. (Die Kleinwelt. Bd. 2. 1910/11. p. 85—90, 101—105.)

Eine sehr brauchbare Bestimmungstafel zur leichten Erkennung dieser Schädlinge. Genaue Beobachtungen über das bei Hildesheim starke Auftreten des *Fusicladium dendriticum* Fekl. auf Apfelbäumen. Der Verf. beobachtete im Gegensatz zu Lüstner eine Überwinterung dieses Apfelschorfpilzes an den Zweigen (so wie es beim Birnschorfpilz der Fall ist). Ohne die Schlauchsporen ist infolge der Konidienlager in der Zweigrinde ein sehr reiches Sporenmaterial für Epidemien vorhanden. Hierauf bespricht Verf. eingehend die *Septoria*-, *Phyllosticta*-, *Polystigma*-, *Clasterosporium*- und *Cereospora*-Arten (trockene graue oder braune Flecken auf den Blättern erzeugend), die Arten von *Oidium*- und *Exoascus*-Arten (mehliger Überzug auf Blättern oder Früchten),

endlich *Monilia*- und *Nectria*-Krankheit. Die Bekämpfungsmittel werden angegeben. Matouschek (Wien).

Jones, Dan H., *Scolytus rugulosus* as an agent in the spread of bacterial blight in pear trees. (Phytopathology. Vol. 1. 1911. p. 155.)

Verschiedene Beobachtungen hatten Verf. zu der Annahme geführt, daß *Scolytus rugulosus* eine wichtige Rolle bei der Verbreitung der durch *Bacillus amylovorus* hervorgerufenen Krankheit der Obstbäume spielt. In der vorliegenden Veröffentlichung werden neue Beobachtungen und Versuche mitgeteilt, die diese Annahme bestätigen.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Güssow, H. T., Preliminary note on „Silver Leaf“ disease of fruit trees. (Phytopath. Vol. 1. 1911. p. 177.)

Der Milchglanz der Obstbaumblätter, der von Sorauer und Aderhold auf Ernährungsstörungen zurückgeführt wird, ist nach Percival eine parasitäre Krankheit; der Erreger ist *Stereum purpureum*. Pickering hat Percivals Infektionsversuche mit dem gleichen Ergebnis wiederholt. Verf. des vorliegenden Aufsatzes hat nun auch Infektionsversuche mit *Stereum purpureum* angestellt, die ebenfalls Milchglanz hervorriefen.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Dackweiler, H., Der Apfelblütenstecher. (Blätt. f. Obst-, Wein-, Gartenb. u. Kleintierzucht. 1911. p. 96.)

Als neu und erfolgreich wird das Bepudern der Blütenknospen der Birn- und Apfelbäume mit Kalkstaub während der Legezeit des Käfers angegeben.

Matouschek (Wien).

Essig, E. O., A new Mealy Bug infesting Walnut, Apple and Pear trees. *Pseudococcus bakeri* n. sp. (Pomona College Journ. of Entomol. Vol. 2. 1910. p. 339—345.)

Die genannte Art, gut unterschieden von *Ps. longispinus* (Targ.) tritt auf den Stämmen und Ästen von *Juglans regia*, *Pyrus malus* und *Pyrus communis*, *Sambucus glauca* Nutt. auf. Die Bekämpfung geschieht durch das Ausgraben und Verbrennen der Bäume namentlich dann, wenn die befallenen Bäume in der Nachbarschaft von Zitronenbäumen wachsen. Bespritzung mit der Karbolsäure-Emulsion, auch der Kronen, welche jede 2. Woche zu wiederholen ist. Auf einen Baum entfallen 10 Gallonen der Emulsion, wenn der Baum die Blätter abgeworfen hat. Jeder Riß muß sorgfältig behandelt werden. Matouschek (Wien).

Fawcett, H. S., and Burger, O. F., A variety of *Cladosporium herbarum* on *Citrus aurantium* in Florida. (Phytopathology. Vol. 1. 1911. p. 164.)

An Citruszweigen wurden Flecken beobachtet; aus dem erkrankten Gewebe gelang es den Verff., ein *Cladosporium* zu isolieren, das bei Infektionsversuchen das Krankheitsbild wieder hervorrief. In Kultur zeigte der Pilz wenige Unterschiede von *Cladosporium herbarum*, so daß ihn Verff. als besondere Varietät *Cladosporium herbarum* var. *citricolum* bezeichnen.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Essig, E. O., The naturel enemies of the Citrus mealy bug. III. (Pomona College Journ. of Entomol. Vol. 3. 1911. p. 390—397.)

Von den Philippinen wurde nach Kalifornien behufs Bekämpfung des gefährlichen *Pseudococcus citri* Risso und gegen *Ps. adonidum* Linné der *Cryptogomus orbiculus* (Käfer) eingeführt. Von Sacramento erhielt die Versuchsstation Pomona college zu Clarmont den Käfer *Scymnus guttulatus* Lec. Die Larven setzen dem *Pseudococcus* kräftig zu. Die Entwicklungsstadien dieser beiden genannten Feinde des *Pseudococcus* werden genau beschrieben und teilweise abgebildet.

Matouschek (Wien).

Wolf, Fred. A., A disease of the cultivated fig, *Ficus Carica* L. (Annal. Mycolog. Vol. 9. 1911. p. 622—624.)

Verf. beschreibt genauer eine an einer bestimmten Feigenvarietät auftretende Erkrankung der Früchte, die durch *Macrophoma Fici* Alm. et Cam. verursacht wird, einen Pilz, der bisher nur aus Afrika bekannt worden ist. Der Pilz befällt die Früchte, wenn diese zu reifen anfangen. Die Fäulnis greift schnell um sich und schließlich fallen die infizierten Früchte vom Baume ab. Das Mycel des Pilzes konnte auch in den Zweigen und in den Spitzen der größeren Äste nachgewiesen werden; auch gelang es, mit dem Mycel aus den Zweigen gesunde Früchte zu infizieren. Demnach kann der Pilz nur in den Zweigen überwintern, da ja die abgefallenen Früchte schnell völlig verwesen.

H. Sydow (Schöneberg).

Berlese, A., La mosca delle olive ed il mezzo per combatterla col methodo delle bacinelle. (R. Staz. di Entom. agrar. di Firenze. 1911. p. 80—89.)

Gegen *Dacus oleae* (Olivenfliege) empfiehlt Verf. auf Grund gründlicher Studien auf den Plantagen zu Apulien das Aushängen von Schüsseln, die gefüllt werden mit einer Mischung von Wasser, Melasse, arsenigsaurem Natrium oder Kalium. Die Fliegen vergiften sich in Menge. Auf einer Plantage von 274 ha wurden 500 solche Schüsseln aufgehängt.

Matouschek (Wien).

Campbell, C., Sulla lotta contro la mosca dell' Olivo. (Il. Coltivatore. 1911. p. 48.)

Aufhängen von Köder (Gift) in den Bäumen bewährte sich viel besser als die Bespritzung mit *Dachicida*. Dieses Ergebnis teilten gleichzeitig andere Praktiker mit. Verf. beobachtete aber, daß die Giftköder dann besser wirken, wenn sie olivengrün gefärbt sind und wenn sie von Zeit zu Zeit befeuchtet werden. Die gewöhnliche Bespritzung zeitigte in Puglia leider eine Rußstauentwicklung.

Matouschek (Wien).

Aulmann, Zwei neue afrikanische Kakaoschädlinge. (Entomolog. Rundschau. Jg. 28. 1911. p. 59—60.)

1. *Schizoneura serrata* n. sp., verwandt mit *Sch. angulata* Kolbe, gefunden zu Lisoka und Moliko; 2. *Camenta hintzi* n. sp. Soll zwischen Rinde und dem Baste fressen. Nähere Daten über die Schädlichkeit dieses zu Kamerun lebenden Tieres wären recht erwünscht.

Matouschek (Wien).

Wurth, Th., Onderzoekingen over *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. (de koffie-bladziekte). (Mededeel. v. het Algem. Proefstat. op Java. Ser. II. No. 34. 15 pp. 1 pl.)

Die durch *Hemileia vastatrix* verursachte Blattkrankheit dehnt sich in den Kaffeeplantagen Javas mehr und mehr aus. Zur Bekämpfung der Krankheit sind entweder neue Sorten anzupflanzen, die sich immun erweisen, oder es ist nur die Saat gesunder Pflanzen, welche sich in den befallenen Plantagen stets befinden, zur Anpflanzung zu gebrauchen; es muß dann jedoch noch eine Auslese der jungen Pflanzen folgen. Die direkte Bekämpfung durch Behandlung mit Bordelaiser Brühe ist nur in den Pflanzbeeten möglich.

Verf. konnte durch Versuche feststellen, daß 1. *Coffea arabica*-Pflanzen gut gediehen, gleichviel ob sie mit Bordelaiser Brühe bespritzt wurden oder nicht, diese Art ist wie bereits bekannt widerstandsfähig gegen den Rostpilz; 2. unbespritzte Pflanzen von Hybriden (*C. arabica* × *liberica*) zeigten schwachen Befall; 3. die unbespritzten Pflanzen von *C. liberica* litten stark unter der Blattkrankheit; 4. die unbespritzten Pflanzen von *C. arabica* gingen unter dem Befall zu Grunde. Die mit Bordelaiser Brühe behandelten Pflanzen entwickelten sich alle gut.

Teleutosporen des Pilzes wurden auf Java gefunden, doch sind sie sehr selten. Die zweite Wirtspflanze des Pilzes ist noch nicht entdeckt. Da die Infektion der Kaffeepflanzen allein durch die Uredosporen stattfindet, ist es für die Praxis zwecklos, nach dem zweiten Wirte zu suchen.

E d d e l b ü t t e l (Göttingen).

Eversberg, H., Feinde der Stachelbeersträucher und ihre Bekämpfung. (Blätt. f. Obst-, Wein-, Gartenb.- u. Kleintierzucht. 1911. p. 47.)

1. Gegen den amerikanischen Stachelbeermeltau empfiehlt Verf. zweimalige Bespritzung (auch öfters) mit Schwefelkalkbrühe vor Knospenentfaltung. Das gleiche Mittel soll sich für die winterliche Blattlauseiervertilgung empfehlen.

2. Gegen den einheimischen Meltau nützt namentlich wiederholtes Spritzen mit Schwefelleberbrühe (0,5 Proz.) vor Laubausbruch.

3. Gegen die rote Spinne: Kalk mit 0,5 Proz. Chlorkalkzusatz, ebenfalls vor Laubausbruch. —

Dies sind die neuen Mitteilungen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Pfeiffer, F., Zur Bekämpfung der Stachelbeerblattwespe. (Hess. Obst- u. Weinbauzeitg. 1911. p. 32 uff.)

Frühzeitig muß man gegen die kleinen Raupen von *Nematus ventricosus* Klg. spritzen, u. zw. mit der Lauril-Harzölseife (8—4 Proz.) von Hinsberg, weil dieses Mittel billig ist. Gegen größere Raupen aber nützte nur Wurmöl (3 Proz. oder 6 Proz.), doch erst nach einigen Tagen war der Erfolg da zu sehen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Osterwalder, A., Über eine neue, auf kranken Himbeerwurzeln vorkommende Nectria und die dazu gehörige Fusarium-Generation. (Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. 29. 1911. p. 611—622.)

Absterbende Himbeerpflanzen zeigten an den Wurzeln violettgefärbte Flecken, die durch ein *Fusarium* verursacht wurden. Da es sich um einen bisher noch nicht beobachteten Krankheitserreger handelte, untersuchte Verf. den Pilz genau, stellte Reinkulturen davon her und impfte die reinen Kulturen auf sterilisierte Himbeerwurzeln zurück, wobei wieder dieselbe

Krankheitserscheinung zum Vorschein kam, wie die, von der ausgegangen wurde.

Auf den geimpften Himbeerwurzeln bildeten sich später *Nectria Perithecien*, die an einem weissen, faserigen Stroma saßen. Es handelt sich demnach um eine *Hyphonectria*, und zwar um eine neue Art, die Verf. als *N. Rubi* genau beschreibt und abbildet.

Aus seinen Beobachtungen schließt Verf., daß das Himbeerwurzel-Fusarium die Konidienfruktifikation der durch Reinkultur erhaltenen *Nectria Rubi* sei. Damit ist ein weiteres Beispiel dafür gewonnen, daß die Fusarien nur Konidienfruktifikationen höherer Pilze darstellen.

K. Müller (Augustenberg).

Faes, H., *Nouvelles recherches sur le développement et le traitement du mildiou.* (Rev. de viticult. T. 36. 1911. p. 489.)

Einleitend bringt Verf. einen Überblick über den Stand der Erforschung der Rebeninfektion durch *Plasmopara viticola*. Er bespricht die Versuche Millardets und weist auch auf eine Stelle in Viala, *Maladies de la vigne* hin, wo hervorgehoben wird, daß das Eindringen der *Plasmopara viticola* in die Rebenblätter noch nicht genau verfolgt wurde.

Später geriet dieser Vorbehalt Vialas dann in Vergessenheit und es wurde allgemein angenommen, daß die Infektion der Rebenblätter von der Blattoberseite aus erfolge, bis die überraschenden Versuchsergebnisse von Ruhland und Faber zeigten, daß dem nicht so sei, indem diesen Autoren die Infektion fast ausschließlich von der Blattunterseite aus gelang.

Eine wertvolle Bestätigung und Erweiterung brachten dann die eingehenden Infektionsversuche von Müller-Thurgau, in welchen die Infektion der Rebenblätter ausnahmslos von der Blattunterseite aus erfolgte. Faes bringt in der vorliegenden Publikation im Anschluß an Müller-Thurgaus Experimente nun einige eigene Versuche, welche ähnliche Resultate ergaben, wie diejenigen des letztgenannten Autors.

Neu ist ein Ende Juli ausgeführter Infektionsversuch an jungen Trauben, wobei Wassertröpfchen mit *Plasmopara*-Konidien auf Kämme, Beerenstiele und Beeren gebracht wurden. An den so behandelten Trauben trat nach einiger Zeit der falsche Meltau auf, während die nicht geimpften Kontroll Exemplare gesund blieben. Leider gibt der Versuch darüber nicht Aufschluß, ob der Parasit durch die Kämme, Beerenstiele oder durch die Beerenhaut direkt eindrang. O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Capus, J. et Bailly, M., *L'invasion de mildiou du 30 juin 1911. Apparition simultanée en des régions éloignées.* (Rev. de viticult. T. 36. 1911. p. 129—132.)

Verff. stellten sich die Aufgabe, das Auftreten des falschen Rebenmeltau's gleichzeitig an verschiedenen Punkten des französischen Weinbaugebietes (Bourgogne, Poitou, Bordelais) genauer zu verfolgen. Zu diesem Zwecke wurden in den genannten drei Regionen übereinstimmende Versuchspartzellen ausgewählt, in denen man alle zwei Tage eine neue Reihe von Reben mit Kupfersulfatlösung bespritzte; jede Reihe erhielt nur eine einzige Behandlung. Während der Versuche wurden die Witterungsverhältnisse und

das Wachstum der Reben genau beobachtet. Durch Vergleich der gesund bleibenden Blätter mit den im Laufe des Versuches erkrankten suchten die Verff. dann den genauen Zeitpunkt der Infektion festzustellen. Sie kommen zum Schlusse, daß im Sommer 1911 die erste starke Infektion der Rebenblätter durch *Plasmopara viticola* in den drei verschiedenen Weinbaugebieten ungefähr zu gleicher Zeit stattfand, nämlich vom 11.—19. Juni, und daß in allen untersuchten Fällen den Infektionen reichliche Regenfälle vorausgingen.

O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Jablonowski, J., Über die Eianzahl im Eierstocke des Traubenwicklers. (Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. Bd. 9. 1911. p. 467—472.)

Das massenhafte Auftreten des Heuwurms (der ersten Generation der Traubenwickler *Cochylis* und *Eudemis*) und des Sauerwurms (der zweiten Generation) erklärt sich zur Genüge aus der großen Anzahl von Eiern im Eierstocke des Weibchens. Während bisher allgemein angenommen wurde, daß ein Traubenwicklerweibchen nur etwa 30 Eier enthält, wies Verf. bereits 1900 in einer ungarischen Publikation (*Kiserletügyi Közlemények*. Vol. 3. p. 269—360) nach, daß die *Cochylis*-Weibchen 8 Eiröhren besitzen, deren jede 19—21 völlig ausgereifte und 5—7 oder noch mehr unentwickelte Eier enthält. Demnach führt das Weibchen 184—224 Eier. Zu ähnlichen Resultaten kamen neuerdings *Laborde* (1902) und *Picard* (1911).

W. Herter (Tegel).

Maisonneuve, P., Les oeufs de la *Cochylis* et la seconde génération de 1911. (Rev. de viticult. T. 36. 1911. p. 181—186.)

Capus, J. et Maisonneuve, P., A propos des oeufs d'*Eudemis* et de *Cochylis*. (Rev. de viticult. T. 36. 1911. p. 327—330.)

1. Verf. teilt hier seine Beobachtungen über die Eier und das Ausschlüpfen der jungen Raupen des einbindigen Traubenwicklers (*Cochylis ambiguella*) mit. Da gelegentlich von den Praktikern die Perldrüsen der Reben für Traubenwicklereier gehalten werden, weist Verf. kurz auf die auch dem unbewaffneten Auge erkennbaren Unterschiede hin. Die abgeflachten Eier sind 0,7 mm lang und 0,5 mm breit und liegen der Unterlage flach auf. Die Eihaut ist so durchsichtig, daß man die Veränderungen im Innern und die Entwicklung der Larve mit Leichtigkeit beobachten kann.

Für die Traubenwicklerbekämpfung ist es wichtig, zu wissen, wie das Ausschlüpfen der Raupe aus dem Ei vor sich geht. *Kehrig* hatte früher die Behauptung aufgestellt, daß das junge Räupchen sich vom Ei aus direkt durch die Anheftungsstelle hindurch ins Substrat einbohrt, während *Dewitz* dagegen nachwies, daß die Tiere seitlich ausschlüpfen und vor dem Einbohren noch einige Zeit an der Oberfläche der Blütenknospen herumkriechen. Diese Frage ist insofern von Bedeutung, als im ersterwähnten Falle die Bespritzung der Reben mit dem Insektizid schon vor der Eiablage vorgenommen werden müßte, damit eine Vergiftung der Räupchen im Momente des Einbohrens in die Blütenknospe möglich wäre, während im zweiten Falle die Bespritzung kurz vor dem Ausschlüpfen aus dem Ei noch früh genug kommt, weil die Räupchen dann die Oberfläche der Blütenknospen mit einer dünnen Giftsicht überzogen vorfinden. Eine frühere Bespritzung wäre in letzterem Falle aus dem Grunde nicht zu empfehlen, weil das Gift

sonst vor der Zeit des Ausschlüpfens der Raupen durch Regen abgewaschen werden könnte.

Die Beobachtungen des Verf. bestätigen nun die Angaben von Dewitz. In allen beobachteten Fällen entfernten sich die ausgeschlüpften Räupchen vor dem Einbohren 1—6 mm oder mehr vom Ei. Verf. meint, daß es der *Conchylis*-Raupe infolge ihres großen Kopfes und ihrer Lage im Ei überhaupt unmöglich wäre, vom Ei sich direkt nach unten einzubohren. Infolgedessen erscheint ihm die Periode zwischen der Eiablage und dem Ausschlüpfen der Räupchen als die günstigste Zeit für die Bespritzung der Reben mit Insektiziden.

Verf. tritt auch der Frage näher, warum trotz des starken Auftretens der ersten Traubenwicklergeneration im Frühjahr 1911 von der zweiten Generation so wenig zu bemerken war. Von den im Juni zahlreich aufgetretenen Schmetterlingen wurden einige anatomisch untersucht, wobei sich zeigte, daß jedes Weibchen ungefähr 100 Eier enthielt (bei früheren Untersuchungen konstatierte Verf. die doppelte Zahl. Ende Juli untersuchte Weibchen enthielten immer noch fast die gleiche Anzahl Eier. Die Schmetterlinge verschwanden dann, vielleicht infolge der großen Hitze, nachdem sie sehr wenig Eier abgelegt hatten. Auch in einem Versuch, worin die Schmetterlinge unter einer Gazehülle gehalten wurden, legten dieselben nur ganz vereinzelte Eier an die Trauben ab, schon nach kurzer Zeit gingen alle Wickler zugrunde. Verf. nimmt an, daß diese Erscheinung auf die außerordentliche Hitze des Sommers 1911 zurückzuführen sei.

2. In der oben referierten Arbeit hatte *Maisonnewe* darauf aufmerksam gemacht, daß die Bespritzungen gegen den einbindigen Traubenwickler am vorteilhaftesten in der Zeit zwischen der Eiablage und dem Ausschlüpfen der Raupen stattzufinden haben und daß dies mit frühern Angaben von *Capus* und *Feytaud* im Widerspruch stehe. *Capus* wendet sich nun in einer Erwiderung gegen diese Bemerkung, indem er darauf hinweist, daß der beste Zeitpunkt für das Bespritzen nach seinen frühern Beobachtungen mit dem Hauptfluge der Schmetterlinge zusammenfalle und daß dies eben der Periode zwischen Eiablage und Ausschlüpfen entspreche, so daß von einem Nichtübereinstimmen der Resultate nicht gesprochen werden könne.

Maisonnewe weist aber in einer kurzen Antwort darauf hin, daß *Capus* und *Feytaud* früher doch die Bespritzung vor der Eiablage empfohlen haben und daß der stärkste Flug der Schmetterlinge vor und nicht nach der Eiablage stattfindet.

O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Vivarelli, L., *La Erinosi del grappolo della vite.* (La Rivista. 1911. p. 152, c. 1 tabl.)

Rebblüten sind junge Trauben, von *Eriophyes vitis* befallen; sie werden sehr gut abgebildet. Einige Weinsorten sind gegen diese Milbe widerstandsfähiger. *Tetranychus telarius* L. ist ein arger Schädling. Die Bekämpfung beider Milben wird angegeben, ein neues Mittel aber nicht angeführt.

Matouschek (Wien).

Moritz J. und Börner, *Die Einwirkung von Stalldünger und Jauche auf das Leben der Reblaus und ihrer Eier.* (Mitt. a. d. K. Biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtschaft. Heft 11. 1911. p. 45.)

Die Versuche zeigten, daß durch Stalldünger, besonders verrotteten

Mist, aus verseuchten Gebieten eine Verschleppung der Reblaus in die Weinberge möglich ist.
R i e h m (Gr.-Lichterfelde).

Tölg, Franz, *Hydroecia micacea* Esp., ein neuer Hopfenschädling. 29 pp. Saaz i. Böhmen (Karl Hornung & Co.) 1911.

Die Raupe bemerkte man früher an Unkraut, vor allem an Ampfer. 1893 richtete sie einmal an Kartoffelkraut vielen Schaden an. 1910 wurden die Hopfenpflanzen um Saaz stark befallen, der Schaden belief sich auf 8—10 Proz. des Gesamtertrages. Eingehend beschäftigt sich Verf. mit der Biologie des Tieres und konnte auch die natürlichen Feinde feststellen. Solche sind: Maulwurf, Fledermäuse, Ohrwurm, Raubkäfer, *Lydella lepidata* Mg. (Fliege), *Macrocentrus infirmus* Nees (Braconiden), *Exephanes occupator* Grav. und *Diadegma crassicornis* Grav. (Ichneumoniden). Verf. nennt die Eule „Hopfenwurzelseule“, weil die Raupe auf den Wurzeln lebt. **Matouschek** (Wien).

Wagner, E., Das Vorkommen der Kupferspinne in Hopfengärten in der Gemarkung Neustadt an der Donau im Sommer 1910. (Wochenschr. d. landwirtsch. Ver. i. Bayern. 1911. p. 232.)

Leider wurde der Boden bei schon weit vorgerückter Entwicklung der Hopfenpflanze zu tief bearbeitet. Es kam zu Verletzungen der Wurzeln, was eine Praedisposition des Hopfens für den Befall schafft. Daher rechtzeitige und ordentliche Bodenbearbeitung unbedingt und stets nötig.

Matouschek (Wien).

Albers, Kartoffelerkrankung. (Deutsch. Landw. Presse. Jg. 38. 1911. No. 92.)

Verf. beobachtete an den Knollen der Kartoffelsorte „Industrie“ eine Krankheitserscheinung, die in Holland unter dem Namen „Kringerigheid“ bekannt ist. Auf anscheinend noch gesunden, aus der Erde entnommenen Knollen zeigten sich bräunliche, konzentrisch angeordnete Ringe, die stellenweise unter der Oberhaut lagen oder bei Verletzungen dieser deutlich hervortraten. Beim Zerschneiden der Knollen waren die mehr oder weniger lückenlos zusammenhängenden, braunen Ringe auch auf den Schnittflächen sichtbar. Während des Lagerns zerschnittener Knollen trat eine Verhärtung besagter Streifen ein. Als Krankheitsursache werden Bakterien verantwortlich gemacht, die für die Kartoffeln wenig pathogen seien und gegen deren Vordringen in das Innere der Knollen sich diese durch Korkeinlagerungen zu schützen versuchen, woraus die eigenartigen Ringe resultieren. Auf der die Krankheit zeigenden Parzelle waren $\frac{1}{3}$ sämtlicher Knollen von der Krankheit ergriffen.

Die der Abhandlung beigefügten Abbildungen geben die Ringbildungen sehr instruktiv wieder.
Krause (Bromberg).

Wart disease of potatoes. (The Journ. of the Board of Agric. Vol. 18. 1911. p. 669.)

Im Jahre 1911 sind dem Board of Agriculture wieder zahlreiche Mitteilungen über das Auftreten des Kartoffelkrebses zugegangen, doch zeigte sich die Krankheit nur in den Gegenden, in denen sie bereits früher aufgetreten war. Irgend ein Einfluß der Hitze auf das Auftreten der Krankheit wurde nicht beobachtet; die vom Board of Agriculture empfohlenen, gegen Kartoffel-

krebs widerstandsfähigen Sorten erwiesen sich tatsächlich als resistent. — Auf einer Tafel wird ein Kartoffelstengel abgebildet, dessen Blätter sämtlich durch *Chrysophlyctis endobiotica* verunstaltet sind.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Behla, Robert, Der Kartoffelkrebs und sein Erreger. Vortrag, geh. i. d. internat. Vereinig. f. Krebsforsch. in Dresden 1911. (Berliner klin. Wochenschr. Bd. 48. 1911. p. 1743—1746.)

Der Aufsatz enthält eine Übersicht über die Geschichte der seit 1896 bekannten Kartoffelkrebskrankheit, Beschreibung des makroskopischen und mikroskopischen Befundes derselben, Diskussion über die systematische Stellung des Erregers *Chrysophlyctis endobiotica*, der den Olpidiaceen zugewiesen wird, Notizen über die Biologie des Parasiten, die wirtschaftliche Bedeutung der Krankheit, Bekämpfungsmaßregeln.

Zum Schluß gibt Verf. ein paar allgemeine Bemerkungen über die Krebskrankheiten, pflanzliche, tierische und menschliche, die er alle auf den Typus der Galle zurückführt.

W. Herter (Tegel).

Wahl, C. von, Über den Meerrettichbau in Baden und den Meerrettichkäfer. (Bad. Landwirtsch. Wochenbl. 1911. Nr. 47.)

Nach einleitenden Bemerkungen über die Geschichte des Meerrettichbaues in Baden und über seine Ausdehnung in einzelnen Landesteilen geht Verf. auf den hauptsächlichsten Schädiger dieses Handelsgewächses, auf den Meerrettichkäfer (*Phaedon cochleariae*) ein. Sowohl die Käfer als auch deren Larven, die in zwei Generationen auftreten, fressen die Blätter des Meerrettichs bei starkem Auftreten völlig ab und stellen darum vielfach den Meerrettichbau in Frage. Im Sommer 1911 trat die zweite Generation nicht auf, wohl infolge der großen Trockenheit.

Eine große Anzahl Mittel wurde gegen die Käfer und Larven ausprobiert, die meisten hatten aber keinen oder nur geringen Erfolg. Hier seien nur diejenigen erwähnt, mit denen der Schädling erfolgreich unterdrückt werden konnte. Es sind das vor allem frisches Insektenpulver, das Dufoursche Mittel, Nikotin und Schmierseife, sowie Arsenik-Kalk-Brühe. Diese hatte neben andauernder Wirkung auch den Vorteil großer Billigkeit. Die zweckmäßigste Herstellung wird angegeben (120 g reines Arsenik, 240 g Kalk, 100 Liter Wasser). Die ebenfalls ausprobierten Geheimmittel waren, soweit sich mit ihnen Erfolge gegen den Meerrettichkäfer erzielen ließen (z. B. *Energeticum* Hörth) viel zu teuer.

K. Müller (Augustenberg).

Némec, B., Über eine neue in den Wurzeln der Zuckerrübe parasitierende Chytridiazee. (Österreich.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landwirtsch. Jg. 40. 1911. p. 680.)

Als wirklich schädigender Wurzelparasit der Zuckerrübe war bisher aus der Pilzgruppe der Chytridiazeeen nur die thermophile und daher in unseren Gegenden kaum in Betracht kommende Art *Urophlyctis* (*Entyloma*, *Oedomycetes*, *Cladochytrium*) leproides (Trab.) P. Magn. bekannt. Verf. hat nun im Vorjahre einen neuen Pilz in den Wurzeln der Zuckerrübe entdeckt, den er anfangs für einen harmlosen Parasiten hielt, der aber, nach privaten Mitteilungen von Vaňha, der diesen Pilz schon seit dem Jahre 1892 jedes Jahr an Zuckerrüben von schwäch-

lichem Wuchs beobachtete, jedenfalls schädigend auftreten kann. Der mikroskopisch kleine Pilz ist äußerlich, da er weder Gewebewucherungen, noch eine übermäßige Vergrößerung der Zellen verursacht, an der befallenen Pflanze nicht sicher zu erkennen. Das einzige Kennzeichen einer starken Infektion ist eine unregelmäßige Krümmung der dünnen Nährwurzeln, eventuell verbunden mit einer schwachen Verdickung und trüb-gelblicher Färbung der infizierten Stellen. Verf. nennt den Pilz *Sorolpidium Betae* n. g. n. sp. und gibt eine nähere Beschreibung seines Auftretens und seiner Entwicklung. Bemerkt sei, daß der Pilz auch jüngere Teile der Wurzel befallen kann und zwar jene, welche dem Boden die Nährstoffe entnehmen. Dadurch wird die normale Streckung dieser Wurzelteile und die Ausbildung der Wurzelhaare gehemmt, außerdem stirbt dann die Epidermis sowie teilweise auch die Wurzelrinde vorzeitig ab, so daß der Pilz dann nicht mehr als ein harmloser Parasit zu betrachten ist. Länger andauernde Nässe trägt insbesondere zu seiner großen Vermehrung bei. Es wäre wünschenswert, weitere Erfahrungen an Freilandspflanzen zu sammeln, da Verf. seine Versuche nur im Gewächshause und im Versuchsgarten angestellt hat.

Stift (Wien).

Spisar, Karl, Über die Bildung des Zuckerrübenkropfes.
(Zeitschr. f. Zuckerind. in Böhmen. Jg. 36. 1911. p. 1 u. 57.)

Verf. hat im Vorjahre auf Grund einiger Versuche die Ansicht geäußert, daß die Wurzelkröpfe infolge einer mechanischen Verwundung der Rübenwurzel entstehen. In der vorliegenden Abhandlung, die in der Einleitung die auf den Rübenkropf bezügliche Literatur enthält, bringt er weitere Beweise für seine Ansicht. Wie bei den ersten Versuchen, so wurde auch diesmal versucht, die Kropfbildung an den Rübenwurzeln künstlich durch Verwundung der Hauptwurzel hervorzurufen. Dieser Nachweis ist auch wirklich gelungen, womit Verf. aber nicht gesagt haben will, daß die Kröpfe einzig und allein nur auf diese Art und Weise entstehen müssen. Die Versuche, auf die nicht näher eingegangen werden kann, wurden unter verschiedenen Verhältnissen im Freiland durchgeführt. Die Verwundung der Rübenwurzeln geschah ebenfalls auf verschiedene Weise. Es wurde entweder mittels eines einzigen Quer- oder Längsschnittes oder mittels zweier paralleler Schnitte ein Einschnitt erzeugt und zwar sowohl in der Längs- als auch in der Querrichtung von verschiedener Tiefe und Breite. Auf diese Art wurde eine größere oder kleinere Zahl der Gefäßbündelkreise durchschnitten und infolgedessen eine Verbindung der betreffenden Gefäßbündelelemente aufgehoben. Da aber Verf. zu der Überzeugung kam, daß ein einfacher Schnitt nicht genügt, um die Kropfbildung hervorzurufen, weil die beiden Schnittflächen zusammenwachsen, hat er sich hauptsächlich des Querschnittes bedient, um auch zu zeigen, daß seine Vermutung bezüglich der Kropfbildung infolge der Verwundung der Rübenwurzel, z. B. beim Behacken der Rübenpflanzen, richtig ist. Andere Verwundungen wurden auch dadurch erzeugt, daß die Wurzeln in der Querrichtung verschiedentlich durchbohrt wurden, oder ein Teil der Rübenwurzeln der Länge nach ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$.) herausgeschnitten wurde. Die gelungen durchgeführten Versuche, die ergaben, daß die Kropfbildung durch Verwundung der Hauptwurzel verursacht wird, lösten weiter die Fragen aus, ob alle Rübenwurzelkröpfe in gleicher Weise überhaupt entstehen oder ob auch Verwundungen anderer Art imstande sind, diese Neubildungen zu veranlassen. Es ist nun eine alte Erscheinung, daß Rübenwurzeln, die schon bedeutend dick sind, besonders dann, wenn nach einer längeren Trocken-

periode andauernder Regen eintritt, oder überhaupt nach längerem Regen, Risse an der Oberfläche bekommen und dann bersten. Verf. hat nun Kröpfe untersucht, bei denen nicht anzunehmen war, daß sie durch Verwundung beim Behacken der jungen Rübenpflanzen entstanden sind, da nach der ganzen Anatomie der Wurzel sich die Kröpfe in einer späteren Zeit gebildet haben müßten. Die Bildung dieser Kröpfe läßt sich nicht anders als dadurch erklären, daß in der Ansatzstelle des Kropfes die Rübenwurzel während des Dickenwachstums zerspringt, wodurch der Kambiumring verletzt wird, was dann zur Kropfbildung führt. Da das Bersten der Rübenwurzeln am häufigsten in den zu rasch sich verdickenden Wurzelpartien, d. i. am Kopf oder unweit desselben, auftritt, so ist es nicht verwunderlich, daß Kröpfe am häufigsten an solchen Stellen vorkommen, bei denen das Dickenwachstum am stärksten und mithin die Möglichkeit des Zerspringens am ehesten gegeben ist. Ob an der Kropfbildung auch Bakterien beteiligt sind, läßt sich bis jetzt noch nicht entscheiden. Welches Entwicklungsstadium der Rübenpflanzen die Kropfbildung am ehesten fördert, läßt sich ebenfalls noch nicht mit Bestimmtheit sagen, sicher ist jedoch, daß etwa bleistiftdicke Rübenwurzeln Kröpfe erzeugen können. Längst bekannt ist die Wurzelkropfbildung bei der Samenrübe. Form, Größe, Farbe der Kröpfe, sowie die Stellen der Wurzel, an welchen der Kropf erscheint, können sehr verschieden sein. Zwecklos ist es aber, die Rübenkröpfe, wie es verschiedene Forscher getan haben, nach der äußeren Form zu gruppieren, nachdem es jetzt feststeht, daß alle bisher beobachteten Rübenwurzelkröpfe denselben Ursprung haben, nämlich, daß sie Kallusbildungen sind, die durch Verwundung der Rübenwurzel entstehen, wobei Nährstoffanhäufungen auch mitspielen. Nach der Erfahrung des Verf. ist mithin der Wurzelkropf eine pathologische Erscheinung, die durch eine Verletzung der Hauptwurzel eingeleitet wird. An der Wundfläche wird ein Kallusgewebe gebildet, in dem sich neben den Gefäßbündelelementen ein Kambium differenziert und die verletzten Partien in der Weise ergänzt, daß es sich mit den Kambiumenden verbindet. Die neu gebildeten Gefäßbündelelemente verbinden sich mit den betreffenden Gefäßbündeln der eigentlichen Wurzel. Der Verdickungsring erzeugt in der Richtung nach außen Parenchymzellen und Bastelemente der Gefäßbündel; in der Richtung nach innen werden Holzelemente gebildet. Es ist höchst wahrscheinlich, daß das Kambium verletzt werden muß, um Kropfbildung zu verursachen. Da die Kropfbildung eine große Menge von Baustoffen benötigt, die auf Kosten der Wurzel entnommen werden, so ist es klar, daß dadurch die Entwicklung dieser Wurzel behindert wird. Vom Standpunkte des Zuckerfabrikanten haben die Kröpfe keinen Wert, da der prozentische Zuckergehalt der Kropfrüben, wie längst bekannt, herabgemindert und durch die vermehrte Aufnahme von Nichtzuckerstoffen die Reinheit des Rübensaftes, sowie auch die Ausbeute geschädigt wird. St i f f (Wien).

Rörig, G. und Schwartz, M., R ü b e n w a n z e n. (Mitt. a. d. K. Biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. Heft 11. p. 26.)

Zucker- und Futterrüben wurden in Schlesien stark durch die bisher nur an wildwachsenden Chenopodiaceen gefundene Wanze *Z o s m e n u s c a p i t a t u s* geschädigt. Auf den befallenen Blättern zeigen sich weiße Punkte, die Blattnerven werden glasig und die Blätter kräuseln sich. Durch Infektionsversuche konnte die Krankheit an gesunden Rüben hervorgerufen werden.
R i e h m (Gr. Lichterfelde).

Hegy, D. Le pied noir des betteraves et les mesures de protection à prendre. (Bull. Soc. Mycol. France. T. 27. 1911. p. 153—159.)

Verf. fand auf an Wurzelbrand erkrankten Zuckerrüben *Phoma Tabifica*, *Pythium de Baryanum* und verschiedene Bakterien, namentlich *Bacillus mycoides*. Alle diese Organismen sind für die Krankheit verantwortlich zu machen, denn mit denselben infizierte, sonst gesunde Rübensamen brachten wurzelbrandkranke Pflanzen hervor.

Die Ansteckung der jungen Pflanzen geschieht entweder durch die im Samen selbst oder die in der Erde enthaltenen Krankheitserreger; so bietet die Verwendung von als keimfrei erwiesenen Samen kein Gewähr für die Erhaltung gesunder Pflanzen. Verf. versuchte daher zu ermitteln, in welcher Weise Pflanzen zu erzielen sind, welche der Ansteckung durch die vorhandenen Krankheitskeime eine große Widerstandsfähigkeit gegenüberstellen. Es gelang ihm nachzuweisen, daß der Wassergehalt der Samen für die zukünftigen Pflanzen in diesem Sinne von Bedeutung ist. Trockene Samen keimen schneller und bringen kräftigere und gegen die Krankheit widerstandsfähigere Keimlinge hervor, als wasserhaltige Samen. Es empfiehlt sich daher die Samen der Zuckerrübe unmittelbar vor der Aussaat in einer Temperatur von zirka 55° C. zu trocknen.

L a k o n (Tharandt).

Köck, Gustav, Das Blattrollen der Tomaten. (Wien. Landw. Zeitg. Jg. 61. 1911. p. 997.)

Seit einigen Jahren tritt bei Tomaten nicht selten eine Erscheinung auf, die darin besteht, daß sich die Teilblätter der Pflanze zigarrenförmig zusammenlegen. Die Erscheinung steht, wie anfangs geglaubt, in keinem Zusammenhang mit dem parasitischen Pilz der Blattfleckenkrankheit der Tomaten (*Septoria lycopersici*). Es liegt nun der Gedanke nahe, zwischen der Blattrollkrankheit der Kartoffeln und derjenigen der Tomaten einen Zusammenhang anzunehmen, da ja die beiden Pflanzen nahe verwandt sind. Nach allem, was aber bis jetzt über beide Krankheiten bekannt geworden ist, scheint hervorzugehen, daß aber keinerlei Zusammenhang besteht. Ein Parasit ist auch noch nicht gefunden worden. Sollte dies auch in der Zukunft der Fall sein, so bleibt nichts anderes übrig, als die Erscheinung für eine physiologische Krankheit zu erklären, deren Ursache in einer eigenartigen individuellen Veranlagung der betreffenden Pflanze selbst gelegen ist. Betreffs des Einflusses der Krankheit auf die Ertragsfähigkeit befallener Pflanzen sind die Meinungen noch geteilt, doch dürfte eine ungünstige Beeinflussung immer eintreten, da ja die eingerollten Blätter in ihren beiden Hauptfunktionen (Assimilation und Transpiration) wesentlich eingeschränkt sind. Versuche des Verf. haben weiter ergeben, daß die Frage der Vererbbarkeit der Krankheit durch den Samen unbedingt zu verneinen ist. Es wurden sowohl aus den von gesunden, als auch von kranken Pflanzen geernteten Samen teilweise gesunde, teilweise vollkranke Pflanzen erhalten.

Stift (Wien).

Anonymus, A cucumber and melon disease new to Britain. (The Journ. of the Board of Agric. Vol. 18. 1911. p. 670.)

Der Aufsatz enthält einen Hinweis auf die, jetzt auch in England mehrfach beobachtete, durch *Colletotrichum oligochaetum* hervorgerufene Krankheit verschiedener Cucurbitaceen. Ein erkranktes Blatt und

ein Querschnitt durch ein Sporenlager des Krankheitserregers ist auf einer Tafel dargestellt.
Riehm (Gr. Lichterfelde).

Barrus, Mortier F., Variation of varieties of beans in their susceptibility to anthracnose. (Phytopath. Vol. 1. 1911. p. 190.)

Verf. hatte verschiedene Bohnensorten mit *Colletotrichum lindemuthianum* geimpft und einige „widerstandsfähige“ Sorten gefunden. Als im folgenden Jahre die Versuche mit mehreren Stämmen des Pilzes wiederholt wurden, zeigte sich, daß auch die „widerstandsfähigen“ Sorten von einzelnen Stämmen stark angegriffen wurden. Bisher ist es noch nicht gelungen, Bohnensorten zu finden, die gegenüber den verschiedensten Stämmen von *C. lindemuthianum* immun oder wenigstens bis zu einem gewissen Grade resistent wären.
Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Mc. Culloch, Lucia, A spot disease of cauliflower. (U. S. Dep. of Agric. Bur. of Plant Industry. Bull. 225. 1911.)

Aus kleinen Blattflecken des Blumenkohls wurde ein Bacterium isoliert, das bei Infektionsversuchen sich als pathogen erwies. Das Bacterium wird genau beschrieben; es soll bei Temperaturen unter 0° noch wachsen, das Optimum liegt bei 24°, und bei 29° zeigt sich auf Bouillon-Agar kein Wachstum. Der Organismus wird *Bacterium maculicolum* n. sp. genannt.
Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Reed, Howard S., The effect of the club root disease upon the ash constituents of the cabbage root. (Phytopathology. Vol. 1. 1911. p. 159.)

Die Analysen gesunder und von *Plasmodiophora brassicae* befallener Kohlpflanzen zeigte, daß die kranken Pflanzen bedeutend mehr Calcium, Magnesium, Phosphor und besonders Kalium enthalten als die gesunden.
Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Hayunga-Weener, J., Die Kohlhernie und ihre Bekämpfung. (Der prakt. Ratgeber i. Obst- u. Gartenbau. 26. 1911. p. 100.)

Nachdem es sich gezeigt hat, daß auf Polderboden, frischem Marschboden, See- und Flußschlick nie diese Krankheit auftritt, so glaubt der Verf. diese Bodenarten für den Anbau der Kohlarten empfehlen zu können. Dies wäre ein neuer brauchbarer Fingerzeig für die Bekämpfung dieser Krankheit.
Matouschek (Wien).

Schechner, Kurt, Die Knöllchenkrankheit der Begonien. (Österr. Gartenzeitg. Bd. 6. 1911. p. 161—167.)

Die Kreuzung *Begonia corallina* und *B. olbia*, *B. corallina* und Stecklinge von *B. semperflorens f. rubra* zeigten Gallen an den Wurzeln von Erbsen- bis Faustgröße. Die Ursache war stets *Heterodera radicola*. Verf. bestätigt im allgemeinen die Angaben von Frank über die Biologie dieses Nematoden, doch betont er, daß die reifen Eier wohl niemals in der Mutterzyste, sondern frei nebeneinander liegen, daß die im lebenden Zustande befindlichen Gallen doch eine Schädigung der Pflanze (auch an erwachsenen Exemplaren) verursachen, da die Transpiration in der Atmosphäre des Warmhauses bei mangelhafter Wasserzufuhr infolge

allzureicher Gallenbildung fast sistiert wurde, daß endlich die Larven erst infolge des Fäulnisprozesses frei werden.

Bekämpfung: Es muß der Boden sterilisiert werden u. zw. mit Schwefelkohlenstoff-Kapseln von Jamain (z. B. bei *B. corallina*, wo der Schaden an den 10-jährigen Exemplaren sehr groß war), oder mit flüssigem Schwefelkohlenstoff (bei Freilandpflanzen). Die beste Methode ist die von Stone und Smith. Eines Versuches wert wäre ein Vermengen der Erde mit Ätzkalk.

Matouschek (Wien).

Spaulding, Perley, *Botrytis as a parasite upon Chrysanthemum and Poinsettias*. (21. Report Missouri botan. Garden St. Louis Mo. 1910. p. 185—188, w. 1 pl.)

Im Warmhause des oben genannten Gartens bemerkte Verf. bereits 1904 auf den Petalen Flecken, die immer zahlreicher auftraten und zuletzt zusammenflossen. Die Krankheit trat die nächsten Jahre auch auf und zerstörte schließlich die ganzen Kulturen. Ursache war *Botrytis vulgaris*. — Im Winter 1906 bemerkte er ähnliche Krankheitsbilder an *Euphorbia pulcherrima* und *Primula obconica grandiflora*. Der gleiche Pilz befällt bei diesen Zierpflanzen Blüten und Blätter.

Verf. wird später noch über die Infektionsmöglichkeiten berichten.

Matouschek (Wien).

Arzberger, E. G., *The fungous root tubercles of Ceanothus Americanus, Elaeagnus argentea and Myrica cerifera*. (21. Report. Missouri botan. Garden St. Louis. 1910. p. 60—102, w. 9 tab.)

1. Den Pilz der Wurzelknöllchen von *Ceanothus* und *Elaeagnus* rechnet Verf. zu *Frankia*. Die Infektion der Wurzeln erfolgt durch ein Wurzelhaar in der Nähe der Wurzelspitze oder durch eine Epidermiszelle, aus welcher später das Knöllchen entsteht. Letzteres weist 3 Arten von Geweben auf: außen eine Korkschiebt, innen einen Zylinder, in der Mitte eine Rinde. Drei Stadien unterscheidet der Verf.: das Mycelstadium in der Zelle des Wirtes, das Sporangien-Stadium, und das Stadium, wo alle Wände der Mycelfäden resorbiert worden sind. Zuletzt verschwindet der Pilz ganz; in der Wirtszelle bemerkt man schwer definierbare Rückstände. Bei *Elaeagnus* speziell zerfällt der Mycelfaden leicht in Segmente, die Fäden sind stark verzweigt. Exkretkörperchen sah Verf. im Gegensatze zu Zach nicht in den infizierten Zellen. Die Knöllchen treten auch spärlicher auf den Wurzeln auf als bei *Ceanothus*. Sonst gilt bezüglich *Elaeagnus* durchwegs das gleiche, was von *Ceanothus* gesagt wurde. In beiden Fällen sondert das Mycel ein Enzym aus, die Zellwände der Zellen des Wirtes werden zerstört. Symbiose ist sicher, namentlich was die frühen Entwicklungsstadien betrifft, vorhanden.

2. Alle *Myrica*-Arten haben Wurzelknöllchen. Die Hyphen sind unizellular, bilden nur 1—2 Lagen, die Infektion schreitet akropetal vor. Den Pilz, der sich wie ein Parasit benimmt, hält Verf. für eine Art *Actinomyces*.

Matouschek (Wien.)

Jensen, C. N., and Stewart, V. B., *Anthraco nose of Schizanthus*. (Phytopath. Vol. 1. 1911. p. 120.)

Colletotrichum schizanthi n. sp. ruft an *Schizanthus* eine Erkrankung hervor, die sich in krebsartigen Wucherungen am Stengel

äußert; die Blätter der befallenen Triebe färben sich gelb und sterben von oben aus ab. Infektionsversuche zeigten, daß der Pilz parasitär ist und in lebende Zellen eindringt, ohne sie vorher zu töten. Versuche mit dem Pilz Tomaten, Kartoffeln und Pfeffersämlinge zu infizieren, fielen negativ aus, während unter den gleichen Bedingungen *Schizanthus* immer infiziert werden konnte.
Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Druce, G. Claridge, *Orobanche Ritro* Gren. et Godr. var *hypochaeroides*. (Journ. of Bot. Vol. 49. 1911. p. 300—301.)
—, *Orobanchereticulata* Wallroth var. *procera* (Koch) Druce. (Ibid. p. 301.)

Notizen von systematischem Interesse über zwei neue, auf Kompositen schmarotzende *Orobanche*-Varietäten. W. Herter (Tegel).

Thoday (Sykes), Mary G., On the Histological Relations between *Cuscuta* and its Host. (Ann. of Botany. Vol. 25. 1911. p. 28. 3 Taf.)

Aus der von der Verf. gegebenen Zusammenfassung heben wir in gekürzter Form hervor: 1. Die Entwicklung der Siebfelder und Siebplatten vollzieht sich bei *Salvia* und *Cuscuta* in allen wesentlichen Punkten übereinstimmend so wie bei *Vitis* (Hill) und *Laminaria* ((Sykes). 2. Die Entwicklung des jungen Haustoriums von *Cuscuta* wird skizziert. Das einbrechende Haustorium wird mit einem Bündel von Hyphen verglichen. Die zentralen dringen in das Mark oder vereinigen sich mit dem Xylem des Wirtes, die umgebenden mit den Siebröhren, die äußersten verbleiben in der Rinde. Die Hauptmasse der ursprünglich isolierten Hyphen bildet im ausgewachsenen Haustorium durch seitliche Fusion untereinander ein geschlossenes Gewebe. 3. Jede Hyphe wird geteilt zu einer Zell-Gruppe (strand?). Wenn der Scheitelpunkt einer solchen an eine Siebröhre des Wirtes angeschlossen wird, bildet sich die ganze Zellreihe in eine Anzahl kurzer Siebröhrenglieder um. Die genetisch zusammengehörigen Zellen weisen in den Scheidewänden zahlreiche Siebporen und diese durchziehende Verbindungsfäden auf, in den sich berührenden Längswänden der ursprünglich isolierten Hyphen aber fehlen solche. 4. Die Wandung an der Spitze einer eindringenden Hyphe verschleimt immer stärker, je mehr sie sich dem funktionierenden Phloem nähert. In den inneren Lagen des Pericykels ist sie soweit aufgelöst, um einige mit Callus zu belegen. Die Auflösung schreitet vor, bis sie an der Spitze die ganze Dicke der Zellwand umfaßt. 5. In Vorbereitung des Anschlusses an eine Wirts-Siebröhre legt sich eine eindringende Hyphe längsseitig an jene an. Wo die verschleimte Wand des Parasiten an ein Siebfeld stößt, wird sie aufgelöst, so daß das Plasma der Hyphe in unmittelbare Nachbarschaft der Siebplatte tritt. Siebplatten und Siebfelder des Wirtes bewahren dabei ihr normales Aussehen. 6. Das Protoplasma des Parasiten bleibt indessen stetset was entfernt von der Siebplatte und es scheint nie eine völlige Fusion zwischen Parasiten- und Wirts-Plasma stattzufinden. Die Aufnahme von Nährsubstanzen aus dem Wirt scheint auf dem Wege einer passiven Filtration vorsichzugehen, indem der Inhalt der Siebröhren, durch Innendruck getrieben, durch die Siebfelder dem Parasiten zugeführt wird. Dieses Verhältnis dürfte so wenig als möglich die normale Mechanik im Siebröhren-System des Wirtes stören und andererseits dem Parasiten eine dauernde Zufuhr von Nahrung sichern. 7. Aus der Tatsache, daß

Callose nicht nur in der normalen Weise in den Siebröhren abgeschieden wird, sondern auch an den Längswänden benachbarter Hyphen, ferner an den sich auflösenden Wandungen an der Spitze der Hyphen, ehe die Verbindung mit dem Phloem erreicht ist, endlich in der Form von Körnern und verschieden gestalteter Massen in vielen Zellen alter Haustorien, folgert die Verfasserin, daß die Kallussubstanz sowohl durch direkte Ablagerung aus dem Protoplasma (wie im letzt erwähnten Falle, wo sie wahrscheinlich auf einen Überfluß aufgenommener Cellulose zurückzuführen ist) als auch durch Umwandlung von Wandsubstanz entsteht.

Schließlich äußert sich die Verf. dahin, daß verschiedene Momente ihr dafür zu sprechen scheinen, daß der Strasburgerschen Theorie über die Entstehung der Plasmodiesmen, die von Gardiner diesbezüglich aufgestellte, vorzuziehen sei.

Heinricher (Innsbruck).

Schwartz, M., Nematodenuntersuchungen. (Mitt. a. d. Kais. Biol. f. Land- u. Forstwirtsch. Heft 11. 1911. p. 35.)

In Veilchengallen tritt eine *Aphelenchus*-Art auf, die mit *A. ormerodis* (Ritz. Bos) Marcinowski „wenn nicht identisch so doch nahe verwandt zu sein schien.“ Bei einem Vergleich mit den *Aphelenchen* von *Pteris cretica* und *Chrysanthemum indicum* zeigte sich, daß „die Farnnematoden mit dem von Ritzema Bos als *Aphelenchus olesistus* beschriebenen Erdbeernematoden identisch sind, aber weder mit *A. fragariae* Ritz. Bos noch mit *A. ormerodis* Ritz. Bos unbedingt identifiziert werden dürfen“. Die Veilchengallen-Nematoden hält Verf. für eine neue Varietät von *A. olesistus*, die er *Aphelenchus olesistus* var. *longicollis* nennt.

Bei Versuchen über die Abtötung von Rüben nematoden durch Ätzkalk, wie sie Hollrung empfohlen hat, zeigte sich, daß Kalkwasser von 0,031 Proz. Ätzalkalität die Larven nach 24 Stunden sicher zum Absterben bringt. Eine Abtötung der Weibchen erfolgt noch nicht nach 11-tägiger Wirkung von konzentrierter Ätzkalklösung; auch frische Kalkmilch tötet die Weibchen der Rüben nematoden nach 9 Tagen noch nicht ab. Kalkwasser von 0,031 Proz. Ätzalkalität tötet die Heterodera-Weibchen erst bei einer Einwirkung von 40 Tagen sicher ab.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Feilitzen, Hjalmar von, Vaporite als Insektenvertilgungsmittel im Boden. (Fühlings landw. Zeitg. 1911. Heft 5.)

Aus London („The Vaporite-Strawson Co.“) bezogene Bodendesinfektionsmittel waren nach gründlichen Versuchen des Verf. und trotz gegenteiliger Mitteilung englischer Praktiker ganz wirkungslos.

Matouschek (Wien).

Aulmann, Gg., Schädlinge an Kulturpflanzen aus deutschen Kolonien. (Mitteil. a. d. zoolog. Museum Berlin. Bd. 5. 1911. p. 259—273.)

Die Arbeit bringt durchwegs Neues.

1. Über *Systates pollinosus* Gerst. (Rüsselkäfer). Bisher nur auf der Baumwollpflanze, jetzt auch schädigend an *Manihot glaziovii* bekannt (Deutsch-Ostafrika). Genaue Beschreibung. Achtung auf die Larven, die vielleicht als Stammbohrer auftreten könnten.

2. *Ceralces ferrugineum* Gerst. (Chrysomelide), wohl an Kautschukbäumen auch schädlich.

3. *Oides collaris* Baly. (Chrysomelide). Das Gleiche.

4. *Oothea bennigseni* Wse. schädlich an Bohnen. Verglichen mit dem Schädlinge *O. mutabilis* Sahlb.

5. *Malacosoma gracilicorne* Wse. (Chrysomelide) auf *Crotalaria grandibracteata* in Amani häufig und recht schädlich. Zum Vergleiche werden Originalabbildungen des Blattfraßes der europäischen Arten *Agelastica alni* (Erle) und *Melasoma aenea* L. (Erle) vorgeführt.

6. Psylliden aus Blattgallen von *Khaja senegalensis* (Mahagonibaum). Ergänzungen zu den Beobachtungen von Vosseler. Emulsion-Rezepte werden angeführt.

7. *Psallus crotalaria* Poppius n. sp. (Capside) als Schädling auf *Crotalaria grandibracteata*.

8. *Oxycarenus* sp. (Wanze) aus den von *Apion xanthostylum* Wagn. befallenen Kapseln der Baumwolle. Letzterer ist der primäre Schädling. Unreife Kapseln bleiben verschont. Auf geöffneten Kapseln lebt eine Milbe, wohl *Tyroglyphus siro*. Gegenmittel gegen die diversen aus dem Gebiete bekannt gewordenen Milben.

9. Schlupfwespen aus Früchten von Bukoba-Kaffee. — Stets wird die ganze Literatur zu den einzelnen Fällen angeführt.

Matouschek (Wien.)

Lindinger, Leonhard, Beiträge zur Kenntnis der Schildläuse und ihrer Verbreitung. II. (Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. Bd. 6. 1910. p. 371—376, 437—441. Bd. 7. 1911. p. 9—12, 86—90, 126—130, 172—177, 244—247, 353—358, 378—383, m. 6 Taf.)

1. Die gefährlichste der adventiven Schildlausarten ist *Howardia biclavis*, sie kann leicht aus botanischen Gärten nach Ländern mit einem ihr zusagenden Klima verschleppt werden. Sie wie auch *Aspidiotus destructor*, *A. perniciosus*, *Diaspis pentagona* befallen gesunde und kranke Pflanzen. Jeder starke Lausbefall ist auf eine etwa vorhandene, natürlich als für die Pflanze ungünstig angenommene „Disposition“ (eine konstitutionelle Schwäche) zurückzuführen. Hier kann nach Verf. nur das Studium der Entwicklungsperioden und der Lebensweise des vermeintlichen oder wirklichen Schädlings Aufklärung schaffen. Dies berücksichtigte der Verf. in dieser Arbeit, wo es nur anging. — Hätte die „Disposition“ infolge Trockenheit z. B. allgemeine Geltung, so müßten Sukkulente während ihrer Ruhezeit ganz und gar verlausen und doch sind gerade die gut gepflegten Exemplare häufig in der Kultur befallen.

2. *Aspidiotus hederæ* lebt auf wilden Lorantheen Mexikos. Sie bringt ähnliche Gallenbildungen hervor wie *Diaspis visci* auf Blättern von *Viscum*: In beiden Fällen treten in der Peripherie der befallenen Stellen normal nicht zu sehende Teilungen in den Parenchymzellen auf. Erstere Art erzeugt auf anderen Nährpflanzen, letztere Art auf *Thuja* und *Juniperus* keine Gallen, daher ist die Gallenbildung nicht so sehr eine Eigenschaft der beiden Schildläuse als der fleischigen Lorantheenblätter.

3. *Leucodiaspis candida* ist im küstennahen N.-W.-Deutschlands sicher adventiv und befällt nur *Pinus austriaca*.

4. *Leucodiaspis indiae-orientalis* n. sp. befällt *Pinus* sp. in Indien, *Syngenaspis parlatoresae* *Picea omorika*. Es wird an Hand dieser und anderer Beispiele gezeigt, daß Europa auch mit Rücksicht auf seine Schildlausfauna nur ein Anhängsel von Asien ist.

5. Das Mediterrangebiet zeigt eine größere Zahl gemeinsamer Arten, die in allen 3 Erdteilen vollkommen oder bisher nur in zweien nachgewiesen

sind, z. B. *Aspidiotus britannicus* (Afrika, Europa), *Diaspis visci* (auch noch Asien), *Targionia nigra* (Afrika, Europa).

6. *Leucodiaspis pusilla* ward auf der endemischen *Pinus canariensis* von Teneriffa gefunden (Beispiel für den mediterranen Floreneinschlag auf den Kanaren und für den Anschluß der Schildläuse an ihre Nährpflanzen).

7. Studien über die neu aufgestellte Gattung *Crypthemichionaspis*.

8. Beispiele dafür, daß beim Studium von Schädlingen nicht nur auf die Kulturgewächse, sondern auch auf wildwachsende Pflanzen zu achten sei. *Aspidiotus ostraeformis* geht von *Calluna* auf die Obstbäume, *Leucodiaspis riccae* von *Ephedra* auf *Olea*, *Lepidosaphes pomorum* vom Weißdorn auf junge Obstbäume; *Aspidiotus britannicus* (nach Leonardi *A. ostraeformis* Curt.) geht in Kalabrien von diversen hartlaubigen Pflanzen der mediterranen Macchien auf *Olea*.

9. Plötzlicher starker Befall einer sukkulenten *Euphorbia* (botan. Garten in Hamburg) durch *Aspidiotus hederæ*. Starke Abwaschungen nützen.

Verf. geht dann über zur Besprechung des in der Pflanzenschutzstation zu Hamburg angesammelten Schildlausmaterials und zwar der afrikanischen, amerikanischen, asiatischen, australischen und europäischen Arten.

Neu sind: *Pseudoparlatores cristata* (auf diversen Pflanzen in Brasilien und Mexiko), *Aonidia dentata* (auf *Walsura* in Kanlekum, Indien), *A. targioniopsis* (auf *Milisia* zu Thabut), *A. viridis* (auf *Aglaia* zu Travancore), *Cryptoparlatores parlatoresoides* (auf *Xanthophyllum*, S. E. Wynaad i. Indien), *Cr. uberifera* (auf *Artocarpus* in Celebes, auf *Mallotus* auf der Negros-Insel), *Ischnaspis spathulata* (auf *Vatica* zu Jumpalai, Indien), *Lepidosaphes travancorensis* (auf *Aglaia* zu Travancore), *L. indiae orientalis* (auf *Pinus kasya* zu Nahan, Indien), *Parlatores ephedrae* (auf *Ephedra nebrodensis* zu Kerman, Persien), *Aonidia longa* (auf *Podocarpus*, in Neu-Kaledonien, 1600 m), *A. (?) paradoxa* (auf *Casuarina* in Süd-Australien), *Crypthemichionaspis nigra* (ebenda auf *Acacia*), *Fiorinia neocaledonica* (ebenda auf *Baeckia*), *Melanaspis samoana* (auf *Myristica* auf Savaii), *Chianaspis arthrocnemi* (Albanien, auf *Arthrocnemum macrostachyum* Moric).

Physokermes Targ, umfaßt *Lecanium* subg. *Globulicoccus* und *Physokermes*.

Pulvinaria plana Lindgr. aus Afrika ist identisch mit *P. piriformis* Ckll. Sie ist ein Schädling und wurde in letzter Zeit von Burchard auf *Laurus canariensis* auf der kanarischen Insel La Palma gefunden. Die Art dürfte aus Westindien stammen. Verf. macht bei *Furcaspis oceanica* Ldgr. besonders darauf aufmerksam, daß ein einheimischer Schädling von einer wildwachsenden Pflanze auf Nipa in Ostkarolinen und Marshall-Inseln auf die dort angebaute *Cocos* übergegangen ist.

Die Arbeit enthält von so mancher schon bekannten Art genaue Diagnosen. Die Fundorte werden nebst den Nährpflanzen stets angegeben.

Matouschek (Wien).

Jaap, Otto, Cocciden-Sammlung. Serie VII. (Hamburg 25. Burggarten 1a. Eigenverlag. 1911. Preis per Serie 5 M.)

Das schön präparierte Material dieser Serie stammt aus Deutschland und Tirol. Der Inhalt ist:

Eriococcus ericae auf *Erica tetralix*, *Phenacoccus aceris* auf *Quercus Robur*, *Chinoaspis salicis* auf *Ribes rubrum*, *Diaspis Boisduvali* auf *Sorbus aucuparia*, *Lepidosaphes*

ulmi auf *Calluna*, *Aonidia lauri* auf *Quercus sessiliflora*. *Eriopeltis festucae* auf *Brachypodium pinnatum*, *Lecanium Douglasi* auf *Betula pubescens* u. *B. verrucosa*, *L. sericeum* auf *Abies alba*, *Pulvinaria vitis* auf *Populus tremula*, *Margarodes polonicus* auf *Scleranthus perennis*.

Matouschek (Wien).

Newstead, Robert, On a collection of Coccidae and Aleurodidae, chiefly African, in the collection of the Berlin Zoological Museum. (Mitteil. a. d. zoolog. Museum Berlin. Bd. 5. 1911. p. 153—174.)

Das bearbeitete Material stammt zumeist aus Deutsch-Ostafrika.

Neu sind: *Icerya longisetosa*, *Perissopneumon Zimmermanni* (vom Stamme des *Manihot glaziovii*), *Aspidoproctus armatus*, *A. maximus*, *Asterolecanium coffeae* (auf *Coffea arabica*), *Lecanium nyasae*, *Lec. (Eulecanium) tremae* (auf *Trema guineensis*), *Lecanium?* sp. (auf *Albizzia lebbek*), *Dactylopius (Pseudococcus) obtusus* auf *Baobab-Rinde*, *D. (Pseudococcus) virgatus* nov. var. *madagascariensis* (auf Blättern und Blüten von *Jatropha Cuccas*), *Ceroplastes subsphaericus* (auf *Albizzia lebbek*), *Chionaspis Bussii* (auf *Macrolobium* sp., franz. Guinea), *Aleurodes marginata* (auf einem Urwaldbaum), *Al. Zimmermanni* (auf einer *Acantheace*), *Al. citricola* auf *Citrus* sp., *Al. Al. filicola* auf einem Farnkraut, *A. spp.* (auf einer *Axanthacee*, auf *Tamarindus indica*). *Aspidotus destructor* Sign. wurde in Ost-Afrika auf *Musa*, *Piper subspeltatum*, *Agave americana*, *Sarcocephalus sambucinus* (Wint.), *A. hederæ* Vall. (= *A. verii* Bouché) auf *Nerium Oleander* (m. u. w. gefunden. — *Aspidotus (Chrysomphalus) auranti* Mask. wird durch einen Pilz *Microcera* sp. befallen (auf Teeblätter). — *Aspidotus trilobitiformis* Green wurde auf *Citrus*, *Nerium oleander* und *Mangifera* sp., *Mytilaspis citricola* Pack [= *Lepidosaphes beckii* (Newm.)] auf *Citrus* sp. gefunden.

Matouschek (Wien).

Lindinger, Leonhard, Afrikanische Schildläuse. III. (3. Beiheft z. Jahrb. d. hamburgisch. wissenschaftl. Anstalt. Bd. 27. 1909. Hamburg 1910. p. 33—49. 3 Taf.)

Viele Cocciden erhielt Verf. aus Amani. Die Familie der *Diaspinae* wird im vorliegenden Teile besprochen. Neu sind:

Aspidiotus fissidens Lindgr. var. *pluritendatus* n. var. (auf diversen Arten in Deutsch-Ost-Afrika und Mozambique), *A. fissus* (Abessinien auf *Euphorbia*), *A. furcraeicola* (Tanger, auf *Furcraea*), *A. mammillaris* (Abessinien, auf *Aloëru*), *A. varians* (auf *Cocos nucifera*, auf Madagaskar und Deutsch-Ost-Afrika); *Cryptaspidiotus austroafricanus* (Natal, auf *Euphorbia*); *Chinoaspis amaniensis* (Amani, auf diversen Dikotylen), *Ch. unita* (auf *Turraea* in Deutsch-Ost-Afrika); *Cryptaspides* nov. gen. (Schildform wie bei *Fiorinia*, 2. Stadium wie bei *Pseudoparlatores*, mit *C. nucum* auf *Cocos nucifera* auf Madagaskar); *Diaspis parva* (auf *Loranthus*, Deutsch-Ost-Afrika); *Phenacaspis tangana* (Tanga, auf *Dracaena*). — Von den anderen 8 erwähnten Gattungen werden keine neue Arten beschrieben. — Die allergefährlichste Coccide der Kolonien ist wohl *Diaspis pentagona*.

Matouschek (Wien).

Essig, E. O., Notes on California Coccidae. V.—VII. (Pomona College Journ. of Entomol. Vol. 2. 1910. pag. 209—222; III. 1911. p. 404—411. p. 469.) W. figures.

Es werden genau alle Entwicklungsstadien sowie die Imagines folgender Schädlinge beschrieben:

Fiorinia fioriniae var. *japonica* Kuw. (auf *Podocarpus chinensis*); *Hemichionaspis aspidistrae* Sign. (auf *Aspidistra lurida*, Farnen, Orangenbäumen, Mango, Feigen, Piper, *Cocos plumosa*, *Cyanotus*, *Areca*, *Acacia*- und *Davallia*-Arten); *Aulacaspis rosae*

(Bouche) [„Rose Scale“] auf Rosen, Weinstock, Stachelbeerstrauch, *Ailanthus*, *Cycas*, Mango, Birnbäumen usw.; *Diaspis bromeliae* Kern („Pineapple scale“) auf Ananas, vielen Monocotyledonen, *Hibiscus*, *Billbergia zebrina*, *Olea fragrans*; *Diaspis echinocacti cacti* Comst (auf *Cereus*- und *Echinocactus*-Arten); *Saissetia hemisphaerica* Targ. („hemispherical scale“) auf Zitronenbäumen; *Pseudococcus nipae* (Mask.) als häufiges auf diversen Pflanzenarten lebendes Insekt; *Ripersia smithii* n. sp. auf *Elymus condensatus*; *Lichtensia parvula* (Ckll.) auf *Mimosa* und *Prosopis juliflora*; *Eulecanium prunosum* Coq. (auf diversen Obstbaumsorten, Esche, Weinstock, Rosen, Birke usw.), *Lepidosaphes gloverii* Pack. („long or Glover's scale“) auf Pomeranzen- und Zitronenbäumen, *Magnolia fuscata*, *Pritchardia filamentosa*, *Lecaniodaspis rufescens* Cock. auf *Adenostoma fasciculatum* (Eier auf *Artemisia californica*). — Bekämpfungsmaßregeln werden oft angegeben.

Matouschek (Wien).

Herter, Guillermo, Las cochinillas de la Republica O. del Uruguay y los medios de combatirlas. (Revista de la Asociación Rural del Uruguay. Año 39. 1910. p. 891—893.)

Erster Versuch einer Aufzählung der Schildläuse von Uruguay unter besonderer Berücksichtigung der schädlichen Arten. Als solche werden u. a. genannt:

Ceroplastes rusci (L.) Sign. auf Orange; *Coccus hesperidum* L. auf Orange und Zitrone, sehr schädlich; *Saissetia oleae* (Bern.) Cock. auf Olive, sehr schädlich; *Eriococcus araucariae* Mask. auf *Araucaria excelsa*; *Aspidiotus hederæ* (Vall.) Sign. auf Pfirsich; *Aulacaspis pentagona* (Targ.) Fern. auf Nußbaum, Mispel, Aprikose, Pfirsich, Maulbeere, sehr schädlich; *Lepidosaphes Beckii* (Newm.) Fern. auf Orange, sehr schädlich; *L. ulmi* (Lin.) Fern. auf Apfel- und Pfirsich, sehr schädlich.

Autoreferat.

Frogatt, Walter W., Description of a new Laccocid (Genus *Tachardia*) from New-South-Wales. (The Proceed. of the Linnean Soc. of New-South-Wales. Vol. 26. 1911. Part. I. No. 141. p. 154, w. 1 pl.)

Auf dem Quittenbaume fand Verf. an 2 Orten in N.-S.-Wales eine neue Lackschildlaus, *Tachardia angulata*. Sie wird beschrieben und abgebildet.

Matouschek (Wien).

Fahrenholz, H., Einführung in das Studium der Milben. (Die Kleinwelt. Jg. 3. 1911—1912. p. 88—99. Mit 2 Taf.)

Der Hauptwert der Arbeit liegt in den Abbildungen, welche den Anfänger gut in das Studium der Milben einführen. Da die Haare, Haftorgane und die Fortpflanzung in der Systematik eine große Rolle spielen, so widmet der Verf. diesen Organen gebührende Aufmerksamkeit. Der Fortpflanzung und der dabei stattfindenden Mannigfaltigkeit widmet der Verf. das Hauptaugenmerk. Erläutert wird der Fang, die Aufbewahrungsflüssigkeit (ja nicht in Alkohol, sondern nur Anwendung der Oudemansschen Mischung), die Verarbeitung des vorbereiteten Materials, die Materialbeschaffung überhaupt. Die Bestimmung der einzelnen Arten stößt auf Schwierigkeiten, da in der Literatur ein zusammenhängendes systematisches Werk fehlt. Die Literaturangaben sind wertvoll. Matouschek (Wien).

Weldon, G. P., Life history notes and control of the common orchard notes. *Tetranychus bimaculatus* and *Bryobia pratensis*. (Journ. of Econom. Entomology. 1910. p. 430 ff.)

1) Gegen das erstgenannte Insekt (Milbe) ist zur Zeit des Belaubtseins der Bäume nur folgendes Mittel angezeigt: Verstäubung von Schwefel und Verspritzung desselben mit Wasser mit Seifenzusatz (1 Pfund mit 3—5 Gallonen Wasser).

2) Gegen die an zweiter Stelle genannte Milbe nützt ausreichend das Bespritzen der Bäume im Frühjahr mit Schwefelkalkbrühe.

Matouschek (Wien).

Allan, R., Blattläuse. (Mikrokosmos, 5, 1911—1912. Heft 7. p. 151—153.)

Verf. untersuchte besonders *Aphis viburni*, *cerasi*, *fraxini*, *persicae*. Er fand folgende interessante Tatsachen:

1. Im Sommer treten hinwieder auch geflügelte, mit Embryonen gefüllte Weibchen auf. 2. Wodurch die flügellosen ♀ gezwungen werden, plötzlich geflügelte ♂ hervorzubringen, ist noch nicht aufgeklärt. Vielleicht spielen Witterungseinflüsse eine größere Rolle. 3. Die „Safröhrchen“ der Aphiden sondern nur Wachs ab. Die dünne, klebrige, glänzende Schichte auf den Blättern, die süß schmeckt, rührt nicht von den Ausscheidungen der Röhrchen her, sondern ist auf die Exkremente der Blattläuse zurückzuführen, die sich aus dem zuckerhaltigen aber nur halbverdauten Saft der befallenen Pflanzen zusammensetzen. Die Läuse verzehren den Saft der Blätter nur halb, was auf eine sehr starke Aufnahme von Nahrung schließen läßt.

Matouschek (Wien).

Essig, E. O., Aphididae of Southern California. V., VI. (Pomona College Journ. of Entomol. II. 1910. p. 335—338; III. 1911. p. 400—403. W. figures.)

Eingehend befaßt sich Verf. mit folgenden Schädlingen, deren Entwicklungsstadien er genau abbildet und beschreibt und deren Biologie er erläutert:

Aphis hederæ Kalt. (auf Epheu), *Nectarophora pisi* Kalt. („the Pea Aphid“) auf Gartenerbsen und *Vicia*, *Aphis rudbeckiae* Fitch (auf *Ambrosia psilostachya* und *Baccharis viminea*), *Aphis lutescens* Monell auf *Asclepias mexicana*. Letztere Art hat viel zu leiden durch die Larven von *Syrphus* sp., *Chrysopa* sp., *Coccinella californicus*, *Hippodamia convergens* und durch Endoparasiten.

Matouschek (Wien).

Davis, J., A list of the Aphididae of Illinois, with notes on some of the species. (Journ. Econom. Entomology. 1910. p. 407 ff.)

Die in Hunters Katalog der Aphididae N.-Amerikas für Illinois verzeichneten 98 Arten erhöht Verf. um weitere 82 Arten, die er kurz charakterisiert und von denen er die Futterpflanzen und den Schaden angibt.

Matouschek (Wien).

Wilson, H. F., Two new genera and seven new species of the family Aphididae. (The Canadian Entomologist. Vol. 43. 1911. p. 59—65.)

Carolinaia caricis n. g. et n. sp. auf den Fruchtständen von *Carex* sp. in Sümpfen, *C. Pergandeida* n. sp. auf *Cyrilla racemiflora*; *Georgia ulmi* n. g. et n. sp. (zwischen *Schizoneura* und *Pemphigus* stehend, auf Ulmen); *Amphorophora howardii* n. sp. in den Blütenständen von *Panicularia nervata* auf nassen Standorten; *Aphis sasceri* n. sp. auf *Anoma rectilinata* in subtropischen Gärten; *Aphia minuta* n. sp. auf Kar-

stoffelstauden; *Anoecia Oenotherae* n. sp. (auf den Wurzeln von *Oenothera* in den Baumwollfeldern; Migration Anfang Mai).

Matouschek (Wien).

Escherich, K., Termitenschaden. Ein Beitrag zur kolonialen Forstentomologie. (Tharandter forstl. Jahrb. Bd. 61. 1910. p. 168—185, mit 3 Fig.)

Die Termiten hält Verf. für die größten Schädlinge, die man überhaupt kennt. Die Lieblingsnahrung ist zweifellos Holz, das sie in großen Quantitäten in ihre Nester einschleppen. Sie verwenden dasselbe allerdings nur indirekt als Nahrung, indem sie es zum Aufbaue der sogen. Pilzgärten benutzen, auf denen sie die Pilze züchten. Letztere besorgen dann die Nährstoffextraktion aus dem bekanntlich sehr N-armen Holz, indem sie mit ihren Myzelfäden die Eiweißstoffe aus weiter Entfernung herbeiholen. Fressen sie einige „Ambrosia“-Köpfchen des Pilzes, so führen sie die Nährstoffe eines vielleicht 50-fachen Volumens von Holz in sich. Die Pilzgärten werden später steril, sie bedürfen der Erneuerung, so daß der Holzbedarf eines Termitenvolkes kein Ende nimmt. Verf. studierte die Insekten auf Ceylon genau.

I. Die Termiten als technische Schädlinge. Vor allem ist das verarbeitete Holz (Schwellen, Balken, Bretter usw.) ausgesetzt. Stets wird sorgfältig vermieden, daß die äußeren Wände angegriffen oder verletzt werden. Dies gilt auch für die Möbel. Der Gegenstand sieht ganz intakt aus. Man geht in den Tropen immer mehr dazu über, die Häuser nur mehr aus Stein oder Eisen zu bauen. Es gibt wohl termitenfeste Hölzer (Eisenholz, Teakholz, Kampferholz). Entweder muß die Kultur dieser termitenfesten Hölzer gehoben werden, oder aber die nicht termitenfesten Hölzer müssen durch geeignete Behandlung termitenfest gemacht werden. Die große „Deutsche Teerprodukten-Gesellschaft m. b. H. in Essen-Ruhr“ trat dem letztgenannten Beginnen näher.

II. Physiologische Störungen. Zwei Termitenarten hat man genauer studiert: Die Tee- und die Kautschuktermite. Erstere, *Calotermes Greeni* Desn. kommt zwar nur sporadisch, doch fast in allen Plantagen vor. Da gerade in den äußersten Schichten die Saftleitungen liegen, kann es geschehen, daß der befallene Busch weiter grünt. Erst beim Beschneiden oder bei einem Windbruch kommt der Schaden zutage. Es ist aber gut, von Zeit zu Zeit alle Teebüsche auf Termiten hin zu untersuchen. Die zweite, *Coptotermes Gestroi* Wasm. steht im Mittelpunkt des Interesses. In Ceylon tritt er wohl nicht auf, doch auf der benachbarten Halbinsel Malakka befällt er bis 20 Proz. der *Hevea brasiliensis*. 5000 £ (= 100 000 Mark) bot die „Federativ Malay states“ (Pflanzenverband) für ein verlässliches Bekämpfungsmittel aus, ein gründliches Mittel ist bisher aber noch nicht gefunden worden. Die Termiteninfektion — das sah man inzwischen ein — ist zum großen Teil auf Fehler bei der Aufforstung zurückzuführen. Die genannte Termitenart lebt unter und in alten Baumstrünken. Hat sie da nicht genug zu fressen, so geht sie in die benachbarten lebenden Bäume. Man darf daher keine alten Baumstümpfe im Plantagenbereiche stehen lassen. Das Entfernen der alten Stämme und Stümpfe ist aber eine recht kostspielige Sache. Wird die *Hevea* angefallen, so sieht man von außen den Schaden nicht; sichere äußere Anzeichen der Invasion scheinen nicht zu existieren. Man muß die Bäume anbohren. Die Wurzeln leiden viel mehr als beim Teestrauche, sodaß der Wind die Bäume leicht umwirft. Die Art befällt leider auch viele andere Bäume, darunter auch den Kakaobaum.

Ob die Termiten zu den primären oder sekundären Schädlingen zu rechnen ist, ist noch nicht einwandsfrei entschieden.

III. Bekämpfungsmethoden. Im Vorigen wurden solche schon genannt. Es muß aber sicher ein direkter Vernichtungskampf gegen die unheimlichen Minierer unternommen werden. Zwei Wege sind nach Verf. möglich: 1) Direkte Zerstörung der Nester und Vernichtung der Königinnen. 2) Giftanwendung.

Das erstere Mittel bringt Erfolg insofern, als man für ausgegrabene Königinnen einen Geldbetrag (6½ Pf. in Ceylon) zahlt. Das zweite Mittel verspricht stärkeren Erfolg. Anwendung von Schwefelkohlenstoff (Verstopfung der Hauptnestöffnungen mit getränkter Watte) oder Ausräucherung mit Schwefelarsenikdämpfen mittelst des „Universal Aut-Exterminators“, der aus Südafrika stammt und genau erläutert wird. Verf. meint, er könnte auch mit sicher gutem Erfolge gegen die echten Ameisen in Häusern angewandt werden. Den gleichen Erfolg erzielt man wohl mit der „Pandorabüchse“ (Firma Friedrich Suck in Hamburg), nur daß dieser Apparat ganz ins Nest versenkt werden muß und daß die Gase nicht durch ein Pulver, sondern durch ein spiralisches Schwefelband („Räucherschlange“) erzeugt werden. Dazu ist von der genannten Firma ein „Termitensucher“ konstruiert worden, der aus einem Mikrophon (auf einem Stahlrohr in einem Trichter eingebaut) und einem durch Kabeldraht mit demselben verbundenen Telephon besteht. Bringt man die Rohrspitze an den Baum oder die Erde an, so hört man das Krabbeln der Tierchen sehr gut. Dann erfolgt die Ausräucherung. Gute Erfolge wurden mit diesem Apparate (Sucher, Büchse usw.) erzielt. Preis der ganzen Ausrüstung 125 Mk.)

Die Arbeit entspricht etwa dem 4. Kapitel des 1911 erschienenen Werkes
Termitenleben auf Ceylon. Matouschek (Wien).

Schuster, Ludwig, Termiten im Teakholze. (Ztschr. f. wissenschaftl. Insektenbiol. Bd. 7. 1911. p. 65.)

Escherich gibt in seinen letzterschienenen Werken an, daß Termiten Teakholz nicht angreifen. Verf. zeigt, daß Termitengänge in der Rinde und im Splint dieser Bäume vorkommen. Ob die Insekten in das gefällte Stammholz gehen, vermag er nicht festzustellen.

Matouschek (Wien).

Michel, Joh., Verzeichnis der Käfer vom Gebiete des Jeschken- und Isergebirges. (Mitteil. a. d. Verein d. Naturfreunde Reichenberg. Jg. 40. 1911. p. 85—116).

So mancher Schädling wird aus dem in entomologischer Beziehung wenig durchforschten Gebiete angeführt. Das Verzeichnis ist streng wissenschaftlich gehalten; Fundorte usw. sind stets notiert.

Matouschek (Wien).

Holdhaus, Karl, Zur Kenntnis der Coleopteren-Fauna der Färöer. (Deutsch. entomolog. National-Bibliothek. II. 1911. p. 123—125.)

I. Planticole-Arten sind phytophag, sie treten der häufigen langandauernden Stürme wegen nur in geringer Zahl und Artenzahl auf. Sie werden ja von den Pflanzen abgeschüttelt.

II. Anobium, Dermestes, Ptinus, Niptus, Attagenus, Cryptophagus, Lathridius wurden jedenfalls importiert. Das Gleiche gilt bezüglich Pissodes pini und Gracilia minuta.

Die anderen interessanten Daten der Arbeit müssen wir hier übergehen.

Matouschek (Wien).

Fuchs, Gilbert, Morphologische Studien über Borkenkäfer. I. Die Gattungen *Ips* Geer und *Pityogenes* Bedel. München (E. Reinhardt) 1911. Preis 2 Mark.

Pityogenes Monacensis n. sp. lebt unter der dünnen Rinde der Gipfelpartien abgestorbener oder kranker Kiefern. Die Art wurde von Schleißheim entdeckt. Die Beschreibung dieser Art setzte das Studium verwandter Arten voraus. Verf. führt 3 Subgenera an, in welche die Gattung *Ips* zerfällt:

Ips s. st., wozu gehören: I. *sexdentatus* Boern., I. *typographus* L., I. *cembrae* Heer, I. *amitinus* Eichh., I. *duplicatus* Sahlb., I. *acuminatus* Gyll., I. *Mannsfeldi* Wachtl.; II. *Neotomicus* Fuchs (mit I. *baricis* F., I. *suturalis* Gyll., I. *proximus* Eichh., I. *erosus* Woll.); III. *Pityocteinus* Fuchs (mit I. *curvidens* Germ., I. *spinidens* Reitt., I. *Vorontzowi* Jak.)

Die Gattung *Pityogenes* Bed. wird aufrecht gehalten. Morphologische Untersuchungen tun dar, daß es möglich ist auf Grund des Baues des Penis jeden Borkenkäfer sicher zu bestimmen.

Matouschek W(ien).

Nüßlin, Otto, Über ein neues System der einheimischen Borkenkäfer. (83. Versamml. deutsch. Naturforsch. u. Ärzte in Karlsruhe, 24.—30. Sept. 1911. Beibl. zum Tagesprogramm. 1 p.)

Historische Darstellung der Auffassung der Stellung, welche die Borkenkäfer im System einnehmen.

Die Einteilung von Eichhoff-Chapuis war die beste; spätere Aufstellungen waren schlechter. Innere Merkmale sind wichtiger und besonders wichtig die der Genitalorgane und der Bauchstrang der Nerven.

Von den äußeren Merkmalen sind wertvoll: Fühler, Tarsen, Mundteile, Stigmen und Segmentalplatten. Verf. stellt das folgende von ihm aufgestellte System als den ersten Versuch hin, ein System mit Berücksichtigung der inneren Anatomie zu begründen. 15 Unterfamilien werden angenommen:

Eccoptogasterinae, *Hylesininae*, *Crypturginae*, *Hypoborinae*, *Ernoporinae*, *Cryphalinae*, *Polygraphinae*, *Carphoborinae*, *Trypophloeinae*, *Pityophthorinae*, *Xiloterinae*, *Dryocoetinae*, *Xyleborinae*, *Thamnurginae*, *Jpininae*. Leider ist es schwer, lebendes Material der ausländischen Arten zu erhalten. Spätere Forscher müssen da einsetzen und das System erweitern.

Matouschek (Wien).

Wichmann, H., Ein neuer sardinischer Borkenkäfer. (Wien. entomolog. Zeitg. Bd. 30. 1911. p. 210.)

Hypothenermus Kraussei n. sp. wurde auf Sardinien (Oristano) gefunden, doch ist die Nährpflanze bisher unbekannt. Die Unterschiede dieser guten Art gegenüber *H. albipilis* Reitt. werden angegeben.

Matouschek (Wien).

Kleine, R., Biologisches über den schwarzen Aaskäfer, *Phosphuga atrata* L. (Entomolog. Blätt. 1911. p. 193—199.)

Verf. berichtet eingehend über *Phosphuga atrata* als Rübenschädling. Die bisher eingeschlagenen Wege, um denselben erfolgreich zu bekämpfen, sind meistens fehlgeschlagen, da die biolog. Verhältnisse nicht genügend geklärt sind.

Die Schädigungen sind langsam ansteigende; die Zeit kann sich auf mehrere Jahre erstrecken. Die letztere derartige Schädigung begann 1907,

erreichte den Höhepunkt 1910. In 1911 ist ohne sichtbare Erklärung ein völliges Verschwinden eingetreten. Verf. nimmt an, daß die große Trockenheit des Jahres die Schuld trägt.

Derselbe hat eingehende Versuche unternommen, wie sich die Entwicklung des Käfers abspielt. Zu diesem Zweck ließ sich er eine große Anzahl Käfer aus verschiedenen Gegenden Mitteleuropas kommen und nahm am 6. April eine anatomische Untersuchung des weiblichen Genitalsystems vor. Die Käfer waren noch jungfräulich, auch die Männchen standen auf derselben Stufe geschlechtlicher Entwicklung. Im Sommer und Herbst ist also keine allzugroße Menge Nahrung aufgenommen und muß daher im Frühjahr eine intensive Nahrungsaufnahme erfolgen, damit das Heranreifen des Eivorrates möglich wird.

Verf. hat zunächst die Eigenschaften des Käfers durch Auslegen von kleinen Kadavern im freien Felde beobachtet. *Phosphuga* war zwar auf dem Felde, hat aber weder von dem Aas gefressen, noch Eier an dasselbe oder in dessen Nähe gelegt.

Die Versuche, die Käfer im Zimmer mit einer toten Nebelkrähe zu füttern, schlugen fehl. Fütterung mit fauligem Rübenkraut hatte nur geringen Erfolg.

Verf. gelangt zur Überzeugung, daß reichliche Mengen Stallmist, mit denen im Frühjahr die Zuckerrübenfelder gedüngt werden, Schuld daran sind, daß die Larve des Käfers ihre verheerende Wirkung ausübt, denn diese fauligen Stoffe locken den Käfer an und in diesem Aufenthaltsort ist er geschützt.

Weitere Versuche ergaben, daß *Chenopodiaceen* verschiedener Art anstandslos vom Käfer gefressen wurden, und glaubt Verf., daß beim Fehlen der Zuckerrüben hierdurch der eiserne Bestand lebensfähig erhalten wird und daß der Käfer erst bei Kultur seiner Nährpflanze zum Schädling wird.

Verf. gelangt zur Überzeugung, daß es nötig ist, genau zu wissen, wie der Käfer seine Nahrung sucht und findet, um ihn auf dem Felde anlocken und unschädlich machen zu können, damit ein dauernder Erfolg erreicht wird.

A. Kirchner (Halle a. S.).

Slasthevsky, P., Macrolepidopterenfauna des Warschauer Gouvernements. (Horae Societ. Entomolog. Rossicae. 40. 1911. p. 1—132.)

Uns interessieren hier nur folgende Punkte:

I. Beobachtungen in den botanischen Gärten von Warschau und der Umgebung dieser Stadt zeigten:

• *Bemecia hylaeiformis* ist den Himbeersträuchern ein arger Feind, er lebt im Innern der Stengel. Es müssen auch die älteren Stöcke bzw. Sträucher sorgfältig herausgerissen werden. — *Zeuzera pyrina* nimmt die Zweige der Fruchtbäume des pomologischen Gartens arg her; Nachschübe der Raupen kommen von der benachbarten Jerusalemer Allee her, wo das Tier die Ahornbäume befällt. Die am Spätnachmittage auskriechenden Schmetterlinge werden sofort vernichtet. Diese Methode brachte Abhilfe. — *Sciapteron tabaniformis* Rott. vernichtet jüngere Bäume von *Populus balsamea*. — *Gastropacha quercifolia* bringt den jungen Apfel- und Birnbäumen großen Schaden, *Carpocapsa pomonella* den Früchten der Apfelbäume, *Abraxas grossulariata* den Stachelbeersträuchern, *Yponomeuta malinellus* den Blättern, Blüten, Früchten besonders der Apfelbäume. — *Taeniocampa stabilis* View. hat sich den Fruchtbäumen angepaßt.

II. *Endromis versicolora* L. frißt als Raupe junge Birken ganz kahl.

III. Von den Raupen so mancher Art werden neue Futterpflanzen mitgeteilt.

M a t o u s c h e k (Wien).

Tremoleras, Juan, *Apuntes lepidopterologicos.* (Anales d. Museo Nacion. Montevideo. Ser. 2. Entrega 3. 1911. p. 89—96.)

Liste von 17 Schmetterlingen aus der Republik Uruguay, die von dort bisher noch nicht bekannt geworden sind. Die der Liste zugrunde liegenden Exemplare stammen zum größten Teile aus der Sammlung Friedrich Schweizer, der sie in den Departementen Soriano und Paysandú zusammengebracht hat.

Als Pflanzenschädlinge interessieren besonders *Pseudosarbia phoenicicola* Berg und *Hylesia nigricans* Berg. Die Raupen der ersteren sind als gefährliche Feinde der Hartlaubpflanzen, z. B. der Palmen *Phoenix* und *Cocos*, sowie der kultivierten *Dracaena* und *Yucca* bekannt. Verf. beobachtete den Schädling erst seit 1898. Über die Raupen der letzteren stammt die erste Nachricht aus dem Jahre 1905, in welchem ein Pappelwäldchen bei Minas vollständig von denselben zerstört wurde. Im Jahre 1909 richteten die Raupen der *Hylesia* im Departement San José an Weiden, Pappeln und Obstbäumen beträchtlichen Schaden an.

Von Brèthes wurde in Argentinien ein natürlicher Feind der *Hylesia* in der Chalcidide *Neonecremnus hylesiae* gefunden. Verf. lenkt die Aufmerksamkeit auf dieses Hymenopter und schlägt vor, es zu importieren, damit es bei der Bekämpfung der schädlichen Raupe Dienste leisten könne.

W. Herter (Tegel).

Bayer, Karl, Notizen über die Lebensgewohnheiten der Raupe von *P. podalirius* L. (Mitt. d. entomolog. Ver. Polyxena, Wien. Jg. 5. 1911. p. 45—46.)

Im nördlichen Böhmen fand Verf. die Raupe von *Papilio podalirius* (Segelfalter) nicht auf Schlehensträuchern, sondern nur auf *Sorbus aucuparia* (Eberesche) lebend, welche Pflanze sie sehr beschädigen. Es blieben oft nur die Blattstiele übrig. Die Puppen des Schmetterlings fand Verf. in nächster Nähe an Grashalmen und *Calluna* oder unten am Stamme des *Sorbus* selbst.

Matouschek (Wien).

Boas, I. E. V., Raagerne og Raageskade i Danmark. [Die Saatkrähen und deren Schaden in Dänemark]. (Tidsskr. for Landbrug. Planteavl. Bd. 18. 1911. p. 1—29.)

Um sich einen Begriff von der Verbreitung des *Corvus frugilegus* in Dänemark und ihre Bedeutung für die Landwirtschaft zu bilden, wurden Fragebogen über das ganze Land ausgeschickt. Es wurde dadurch festgestellt, daß *Corvus frugilegus* ein sehr schädlicher Vogel ist, der die keimende Saat, die Körner in den reifen Ähren, Kartoffeln und andere Wurzelfrüchte neben weniger wertvollen Pflanzen, z. B. *Zea mays*, verzehrt. Der Nutzen, den er schaffen kann, ist ganz minimal. Es wird empfohlen, die Vögel in den Nestern zu schießen und gesetzliche Bestimmungen zur Ausrottung der Saatkrähenkolonien einzuführen.

J. Lind (Kopenhagen).

Wolff, Max, Land- und forstwirtschaftlich schädliche Nagetiere. (Flugbl. No. 12, 13 und 14 d. Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser-Wilhelms-Instit. f. Landwirtsch. in Bromberg 1911.)

Die Flugblätter enthalten wertvolle Bestimmungstabellen der Nagetiere; ihre Verbreitung wird genau notiert.

I. Kaninchen, Hasen, Eichhörnchen und Ziesel:

Unterscheidungsmerkmale zwischen Hase und Kaninchen, auch namentlich wegen des Verbisses (in Tabelle). Das rationelle Bekämpfungsmittel der **Kaninchenplage** ist der Schwefelkohlenstoff: An trübten Wintertagen (sonst in den Morgenstunden) sind die Baue bewohnt. 2—3 l des Stoffes in geschlossenen Kannen sind für 40—60 Löcher hinreichend. Dazu Sackleinwandstücke von je 30 cm Seitenlänge für je ein Loch. Sie werden getränkt, mit einem Stocke schiebt man den Lappen möglichst tief in die Röhre, ja in jede Verzweigung derselben separat. Dann Zuschaukelung der Röhrenmündung mit Schnee. Nach einiger Zeit muß kontrolliert werden, ob nicht einige Baue doch wieder geöffnet sind; dann natürlich Wiederholung dieser Behandlung. Im Sommer dieses Verfahren einzuhalten ist der viel höheren Kosten wegen (infolge der schwierigen Ermittlung der bewohnten Baue) nicht ratsam. Mahnung zur größten Vorsicht ob der Explosionsgefahr des Schwefelkohlenstoffes. Gegen den **Hasen** erwehrt man sich am besten wie folgt: Umzäunen von Gärten und Baumschulen, Umbinden der einzelnen Stämme mit Reisig bis 1 m Höhe, bei Chausseebäumen die bekannten Schutzzylinder aus Drahtgeflecht, auch Lehmanstrich und Carbolineum sind wirksam. — **Eichhörnchenartige Nager** (**Eichhörnchen** und **Ziesel**): Die Schäden sind genau angegeben. Die Bekämpfung besteht bei erstgenanntem Tiere in fleißigem Abschuß, bei letzterem dasselbe Verfahren wie oben bezüglich des Kaninchens mitgeteilt wurde.

II. Schlafmäuse und die mäuseartigen Nager:

Siebenschläfer: Zerstört oft die Mast (südl. Krain); fangen in kleinen Fallen, bis 500 Stück in einer Nacht möglich.

Der Gartenschläfer (*Eliomys quercinus* L.): In Obstgärten vernichtet er viel mehr als er zur Nahrung braucht.

Hamster: Das ihn vertilgende Raubzeug sollte geschont werden, also die **Bussarde**, **Eulen**, **Kolkraben**. Vertilgung auf gleiche Weise wie bei den Kaninchen mit Schwefelkohlenstoff (März); die Leinwandstreifen brauchen nur 15 cm Seitenlänge zu haben.

Rötelmaus: (*Evotomys hercynicus*): Bekämpfung schwierig, nur das Aufstellen von Fallen (nach Altum) nutzbringend. Da in unterirdischen Bauten nicht lebend, nützen Fanggräben und Schwefelkohlenstoff nicht. Nur schleichendes Raubwild bildet die natürlichen Feinde. Verhalten des Tieres gegen Typhusbazillen nicht klargestellt. —

Feldmaus (**Reutmaus**, *Microtus arvalis*): Der große Schaden, an diversen Pflanzen gestellt, wird besprochen. Für den Forstmann kommt in Betracht das von **Borggreve** empfohlene Verhindern eines zu starken Graswuchses durch geeignete Kulturmaßnahmen; sonst Fanggräben und -Löcher. Sonst nützt natürlich am meisten der Löfflersche Typhusbacillus. Leider kommt es trotzdem zu periodischem Anwachsen des Schädlings.

Erdmaus (*Microtus agrestis*): Der landwirtschaftliche Schaden ist nicht genau bekannt.

Mollmaus (**Wasserratte**, *Microtus terrestris* L.): Empfohlen wird besonders das Aufstellen von Fallen und die Vergiftung mit Phosphorsellerie oder Barytkuchen (mit geeigneten Apparaten zum tiefen Einbringen des Giftes).

Nordische Wühlratte (*Microtus ratticeps* Keys. et Blas.): In mit Mohrrüben geköderten Fallen ist sie leicht zu fangen.

Höhlenmaus (*Microtus subterraneus* Selys): Leider ist die Verbreitung und Lebensweise dieses sicher nicht ganz harmlosen Tierchens ziemlich unbekannt. In einem besonderen Abschnitte wird die Bekämpfung der Wühlmäuse überhaupt sehr genau behandelt, wobei genaue Rezepte angegeben werden. Bei Massenvermehrung gebührt unstreitig dem Löfflerschen Mäusetyphusverfahren der Vorzug, da sicher wirkend, billigst und einfachst. Doch muß planmäßiges gemeinsames Vorgehen von Nachbarn und ganzen Gemeinden vorliegen.

Hausmaus und **Haus- und Wanderratte**: Gut beköderte Fallen: Katzen. Das beste Mittel das Löfflersche Verfahren. Kein Schwefelkohlenstoff: kein Auslegen von Giften, da immer gefährlich für die Haustiere und den Menschen. Dressierte Hunde („Rattenfänger“) leisten gute Dienste.

Waldmaus (*Mus silvaticus* L.): Verbreitet sich vom Wald aus auf die Felder. Feind der Singvögel, vernichtet viel Eichel- und Buchelmast. Einziges Bekämpfungsmittel: tiefe, sehr plattwandige Fanggräben mit Fangtöpfen (halb mit Wasser gefüllt). Wo Sämereien in Schuppen liegen, dann mit vergifteten Eicheln oder Bucheln probieren. Wo sie mit der Feldmaus zusammen auftritt, dort dieselbe Bekämpfung wie gegen letztere.

Brandmaus (*Mus agrarius* Pall.): Fallen!

Zwergmaus (*Mus minutus* Pall.): Rationelle Bekämpfungsmethode bisher unbekannt.

Zum Flugblatt No. 14 gibt Herold einen Nachtrag: „Die Vertilgung der Feldmäuse“. Es handelt sich um ein Ausräucherungsverfahren, das auf der allen Mäusen eigentümlichen Empfindlichkeit gegen Rauchgase begründet ist. Der Apparat besteht aus einem walzenförmigen unten in eine Spitze auslaufenden Blechgefäße, das oben mit einem Deckel verschließbar ist und im Innern vor der Verjüngung zur Spitze einen Rost trägt. Mit dem Innenraume in Verbindung steht ein Blasebalg, der das Feuer anfacht, unterhält und die Rauchgase herastreibt. 2 Personen sind zur Bedienung nötig (Klempnermeister Kleinert in Hohensalza, Preis 15 Mark). Ein leicht gebauter Apparat, bei dem der Blasebalg aufmontiert ist, wird von Holder in Metzingen, Württemb., für 12 Mark verkauft; nur eine Person braucht ihn zu bedienen. Torf, Heu, Häcksel, Laub wird in den Apparat gesteckt; Schwefelzusatz nicht nötig. Er wird in ein Mauseloch gesteckt und Rauch gegeben. Ein Begleiter hat alle Löcher im Umkreise, aus denen Rauch aufsteigt, zuzutreten, die entweichenden Mäuse mit einer Britsche zu töten. Schon halb betäubt kommen die Mäuse heraus und sind leicht zu erlegen. Zum Teile bleiben sie in der Erde tot. Zu Kujawien war der Erfolg dieses nicht neuen, aber bisher nicht weit verbreiteten Verfahrens ein vorzüglicher.

M a t o u s c h e k (Wien).

Seibt, H. M., Das Schälen des Rotwildes. 8°. 64 p. Berlin (P. Parey) 1911. Geh. 1,60 M.

1. Wo und unter welchen Verhältnissen schält das Rotwild? Schälfrei sind: die Schweiz, Waldinseln in Deutschland, Österreich-Ungarn, Dänemark und Rußland.

2. Gibt es eine annehmbare Erklärung für die Schälursache?

a) Quantitativer und qualitativer Nahrungsmangel ist in sehr vielen Fällen die Ursache des Schälens. Darauf weisen die Verhältnisse mancher Reviere in Deutschland, Österreich, wahrscheinlich auch diejenigen des russischen Schälgebietes hin.

b) Die Kalktheorie gibt keine befriedigende Erklärung der Schälfrage ab. Die Gerbstoff-, die Zuckergehalt-, die Salz- und die Vegetationswassertheorie sind schon durch die Untersuchungen von D o m b r o v s k y, R e u ß, K a s p a r e k u. a. widerlegt worden.

c) Die Krankheits- und Degenerationstheorie liefert keine unanfechtbare Erklärung der Schälursache.

d) Die Schälursache ist die Folge der durch veränderte Lebensbedingungen hervorgerufenen Anpassungsfähigkeit des Rotwildes.

3. Welche Vorbeugungsmaßregeln dienen zur Verhütung und Verringerung des Schälenschadens?

a) Es ist entweder die Anpassungsfähigkeit abzumindern und dabei die Lebensbedingungen so umzugestalten, daß sie den ehemals vorhandenen möglichst nahe kommen, oder

b) die Fähigkeit zur Annahme anderer Nahrungsmittel seitens des Wildes auszunutzen und noch weiter zu steigern, indem man ihm unter Verbesserung seiner Daseinsbedingungen einen Ersatz für die Rinde bietet.

Der erstere Weg wird am ehesten bei noch nicht oder wenig schälendem Wilde zum Ziele führen, das letztere Verfahren bei stärker schälendem Wilde vielleicht noch Erfolg haben.

M a t o u s c h e k (Wien).

Sorauer, Paul, Intumescenz und Aurigo bei Araliaceen. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 21. 1911. p. 336—341.)

Aralia Sieboldi zeigte in einer Gärtnerei krankhaft aufgetrie-

bene, kraus verbogene, oft eingerollte und fast ungeteilt gebliebene Blätter. Den Auftreibungen, die sich besonders in der Nähe der stärkeren Rippen fanden, entsprachen innere Intumescenzen, d. h. Gewebeerde, in denen die Mesophyllzellen unter Verarmung an Chlorophyll sich nach allen Seiten hin erweiterten, sodaß die Interzellularräume zum Verschwinden gebracht wurden. Stärke fehlte gänzlich. Die Gefäßbündel waren stark gebräunt, die Wurzeln zum Teil verfault.

Verf. glaubt den Fall als Folge überreicher Nährstoff- und Wasserzufuhr auffassen zu müssen, zumal die Erde sehr fett war und noch unzersetzten Dünger enthielt.

Aralia palmata war von einer ähnlichen Blattkrankheit befallen. Es fanden sich gelbe Flecken (Aurigo) meist in den Interkostalfeldern. Das Mesophyll war wieder abnorm gestreckt. Die Stärke war verschwunden, ebenso war die Mehrzahl der Chloroplasten gelöst. Auf die Auflösung des Zellinhaltes war die durchscheinende Beschaffenheit der Blattflecken zurückzuführen.

Panax arboreus ließ ganz ähnliche gelbe Flecken erkennen. Hier ging das Absterben einzelner Gruppen von Epidermiszellen so weit, daß schließlich das Gewebe vertrocknete und das Blatt durchlöchert wurde.

Auch bei *Hedera helix* wurde die Gelbfleckigkeit beobachtet.

Auf die Ursachen der Erscheinung soll später eingegangen werden, soweit darüber nicht schon in dem Handbuch der Pflanzenkrankheiten des Verf. berichtet worden ist.

W. Herter (Tegel).

Marx, Lilly M., Über Intumescenzbildung an Laubblättern infolge von Giftwirkung. (Österr. botan. Zeitschr. Jg. 61. 1911. p. 49—59. Mit 1 Taf.)

Verf. experimentierte mit Blättern von *Goldfussia anisophylla*. Sie wurden mit Ammoniumkupferkarbonat oder 0,1 Proz. alkoholischem Sublimat besprengt, bildeten dann bei hinreichender Wärme und Feuchtigkeit reichlich Intumescenzen. Das erstgenannte Mittel stellt man sich auf folgende Weise her: 1,41 g käufliches basisches Kupferkarbonat, 20 ccm Ammoniak, 220 ccm Wasser. Wurde einer der Faktoren (Giftreiz, Wärme oder Feuchtigkeit) ausgeschlossen, so unterblieb jegliche Wucherung. Die Reaktion erfolgte ganz unabhängig von Licht und Dunkelheit. Das Alter der Blätter spielte bei der Bildung der Intumescenzen infolge eines Giftreizes eine große Rolle: allzujunge Blätter versagten völlig, ebenso die ausgewachsenen.

Die Resultate der Untersuchungen sprechen für die Annahme eines Wundreizes, denn 1) die Analogie zwischen den Wucherungen, die infolge mechanischer Verletzungen entstehen, und die durch die Giftpräparate bedingt werden, ist eine sehr große.

2) Das Gewebe unter allzugroßen Tropfen stirbt ab. Man hat es also mit keiner chemischen Wirkung der Cu- und Hg-Salze zu tun.

Dies wurde auch bei Blumenkohl und dem im Glashause kultivierten *Conocephalus niveus* beobachtet.

Das Sublimat wirkt viel rascher und intensiver als Ammoniumkupferkarbonat.

Matouschek (Wien).

Hieronymus und Pax, Herbarium cecidiologicum, fortgesetzt von Dittrich und Pax. (Fasc. 17—19. No. 451—525, m. 3 Nachträgen. 1909/1911.)

Die Exemplare sind wie immer tadellos präpariert. Auf den Etiketten wird das *Cecidium* genau beschrieben. Sie stammen aus Deutschland, Österreich-Ungarn, Schweiz, Sizilien, Frankreich und Kamerun.

Der Inhalt des Fasc. 17 ist folgender, den No. nach geordnet:

Aegopodium podagraria (Dipterocecidium, Verdickung der Fiederblättchen); *Artemisia campestris* (Phytoptococ., Triebspitzendeformation durch eine Eriophyide erzeugt); *A. vulgaris* L. (Lepidopterocecidium, Blätter aufgebläht); *Athyrium alpestre* (Dipterocecid., Wedelspitze nach unten umgerollt); *Betula verrucosa* (Dipterocecid., Pusteln auf d. Blattfläche); *Campanula pusilla* (Dipterocecid., Grundblätter stark verdickt; die Mücke benennt Rübsamen *Dichelomyia Campanulae* n. sp.); *Chrysanthemum vulgare* (Hemipterocecidium, Kräuselung und Einrollung der Blattspreite); *Festuca ovina* L. (Hymenopterocecid., Anschwellung des Halmes, erzeugt von *Jsosoma depressum* Walk.); *Hieracium pilosella* (Dipterocecid., Endsproß verkümmert, durch im stark behaartes eingerolltes Blatt eingeschlossen; die Galle mit *Macrolabis hieracii* Kieff.); *H. umbellatum* L. var. *dunale* (G. F. W. Meyer) (Hymenopterocecidium, Stengelanschwellung durch *Aulacidea hieracii* Bouché erzeugt); *Inula britannica* (Dipterocecidium, Galle am Wurzelhalse, erzeugt von *Acodiplosis inulae* H. Löw); *Larix decidua* Mill. (Hemipterocecid., Nadeln entfärbt, in der Mitte rechtwinkelig gebogen, durch *Adelges geniculatus* R. erzeugt); *Prunus domestica* (Phytoptococid., kugelige Blattbeutelgallen, hervorgebracht durch *Eriophyes padi* Nal.); *Quercus pedunculata* (Hymenopterocecid., aus einem Blattnerf entspringende Gallen, durch *Andricus ostreus* Gir. erzeugt); *Qu. pubescens* (Phytoptococid., Vertiefungen auf der Blattunterseite, durch *Eriophyes quercinus* Can. und anderseits ein Hymenopterocecid. in Form einer Anschwellung eines jungen Triebes, erzeugt durch *Andricus pseudo-inflator* Tav.); *Rubus caesius* (Hymenopterocecid., gekrümmte oder gestreckte Stengelanschwellung, Erzeuger *Diastrophus rubi* Hart.); *Rubus caesius* × *Jdaeus* (Dipterocecid., Stengelanschwellung, erzeugt von *Lasioptera rubi* Heeg.); *Salix cinerea* (Hymenopterocecid., *Pontania* sp. bringt eine Einrollung des Blattrandes hervor); *S. daphnoides* (Hym., Gallen auf d. Blattunterseite, erzeugt von *Pontania salicis* Chr.); *S. purpurea* (Dipterocecid., dichte Blattrosetten an der Spitze der Zweige, hervorgebracht durch *Rhabdophaga rosaria*); *S. repens* (Hymenopterocecid., Gallen auf d. Blattunterseite, erzeugt durch *Pontania salicis* Chr.); *Sorbus americana* Msh. (Hemipterocecid., Kräuselung d. Blätter, hervorgebracht durch *Aphis sorbi* Klt.); *Tilia cordata* × *rubra* (Phytoptococid., Blattrandeinrollung durch *Eriophyes tetratrichus* Nal.); *T. platyphyllus* (Phytoptococid., früher als *Erineum bifrons* Lep. bekannt). Addenda: Nr. 304a. *Hedera helix* (Hemipterocecid., Anschwellungen der Blattstiele), Nr. 381a. *Boehmeria platyphylla* (Dipterocecidium, Kamerun).

Fasc. 18:

Aegopodium podagraria (Hemipterocecid., Ausstülpungen auf einer Blattseite, Erreger *Trioza aegopodii* F. Löw.); *Artemisia campestris* (Hemipterocecid., Kräuselung der Blütenstände etc., Erzeuger *Cryptosiphum artemisiae*); *A. pontica* (Phytoptococid., weißbehaarte Knoten auf den Blättern, erzeugt durch eine Eriophyide); *Athyrium Felix femina* (Dipterocecid., Einrollung der Wedel, erzeugt durch *Anthomyia signata* Br.); *Campanula latifolia* (Dipterocecid., geschlossene Blüten mit Larven einer Cecidomyide); *Cirsium arvense* (Phytoptococid., Umwandlung der Blütenköpfe und der seitl. Triebe in feine Verzweigungen, Erreger *Eriophyes anthocoptes*); *Dorycnium decumbens* (Dipterocecid., Blütengallen, erzeugt durch ein Dipteron); *Erica scoparia* (Dipterocecid., Blätterschöpfe an den Triebspitzen, hervorgebracht durch *Terrisia ericae scopariae* Duf.); *Evonymus europaea* (Hemipterocecid., Blätter an jungen Trieben kraus, Erreger *Aphis evonymi* Fbr.); *Galium verum* Sc. (Phytoptococid., Blatteinrollung, erzeugt durch *Eriophyes galii* Karp.); *G. schultesii* (Dipterocecid., glatte Gallen am Stengel, erzeugt durch *Perrisia galii* H. Löw?); *Geum urbanum* (Dipterocecid., krause Blätter, erzeugt durch Cecidomyiden-Larven); *Helleborus niger* (Hymenopterocecid., kleine rundliche Pusteln auf Blättern, Erzeuger *Monophadnus monticola* Htg.); *Inula viscosa* (Dipterocecid., Blütenstandachse zu einer holzigen Galle umgewandelt, Erreger *Myopites olivieri* Kieff.); *Lepidium*

Zweite Abt. Bd. 33.

35

Draba (Coleopterocec., knotige rundl. Anschwellungen am Stengel, erzeugt von *Ceutorrhynchus pleurostigma* Marsh.); *Limoniastrum Guyonianum* (Lepidopterocec., Anschwellungen junger Zweige, Erzeuger *Oecocecis Guyonella* Guen.); *Phyteuma spicatum* (Dipterocec., abnorme Blüten, Erreger *Perrisia phyteumatis* F. Löw.); *Populus tremula* (Dipterocec., das Blatt durchwachsende Gallen, erzeugt von *Harmandia cavernosa* Rübs.); *Quercus Cerris* (Hymenopterocec., Blütengallen), *Q. macranthera* (Hymenopterocec., löffelartige Krümmung der Blätter, erzeugt durch *Aphis suberis* Tav.?). *Q. pedunculata* (Hymenopterocec., mit einem Punkte dem Blatte anhaftende Galle, erzeugt durch *Dryophanta longiventris* Hart.); *Rhamnus cathartica* (Phytoptoccec., das sog. *Erineum Rhamni* Pers.); *Rubus sulcatus* (Dipterocec., Stengelanschwellung, Erreger *Lasioptera rubi*); *Salix daphnoides* (Hymenopterocec., umgeschlagener Blattrand, Erzeuger *Pontania viminalis*); *Stellaria Holostea* (Hemipterocec., Verkürzung der Internodien, Einrollung des Blattes, Erzeuger *Aphis cerastii*); Addenda: Nr. 19a. *Lonicera Xylosteum* (Phytoptoccec., erzeugt durch *Eriophyes xylostei*).

Fasc. 19:

Acacia usumbarensis: 2 mm große Gallen auf den Seiten der Fiederblättchen; *Blaeria Meyeri Johannis*: Infloreszenachse und Blüten verkürzt, Ursache unbekannt; *Cissus kilimandscharia*: Phytoptoccecium, rotbraunes Erineum an den Blattrippen; *Clerodendron eriophyllum* Gke: Acarocec., Galle auf beiden Blattseiten, Blütenknospen ähnlich verändert; *Combretum spec.*: Blattausstülpungen nach oben, mehrere Gallen neben einander; *Endiandra spec.*: Hemipterocec., blattunterseitige Galle mit Psyllidenlarve; *Ficus sp.*: Acarocec., vielzellige Wucherungen auf der Blattunterseite; *Ficus Sycomorus*: Hemipterocec., kleine Blattausstülpungen; *Grewia spec.*: Acarocec., höckerige Beutelgalle auf den Blättern; *Grewia plagiophylla*: Acarocec., Galle wie oben, aber stärker behaart; *Heptapleurum pergamaceum*: blattunterseits plumpe Emergenzen, Ursache sind Gallmilben; *Ipomoea cairica*: Gallen auf dem Blattrande; *Jussiaea linifolia*: Coleopterocec., Galle an der Basis angeschwollen; *Lepidoturus laxiflorus*: Acarocec., nagelartige Blattausspülung; *Litsea spec.*: Phytoptoccec., dunkelbraunes Erineum; *Litsea spec.*: Dipterocec., Fruchtgalle, Ursache vielleicht eine Gallmücke; *Nephrolepis exaltata*: Acarocec., Randumklappungen der Blattfiedern; von vielen verwachsenen Emergenzen ausgefüllt; *Pteridium aquilinum*: Acarocec., runzelige rotbraune gefärbte Einrollung der Blattfiederchen nach unten; *Rumex nervosus*: Acarocec., an diversen Organen der Art fleischige karminrote Wucherungen; *Solanum campylacanthum*: Dipterocec., dichtbehaarte mehrkammrige Deformationen an Blättern, Stielen und Zweigen, Erzeuger vielleicht *Asphondylia solani* Tav.; *Spathodea nilotica* Seem.: Acarocec., Erineum blattunterseits, nach oben rote Ausstülpungen; *Stephania abyssinica*: Hemipteroceciden zweierlei Art; *Trichilia spec.*: Hemipterocec., Gallen mit Deckel auf der Blattunterseite; *Vangueria edulis*: Acarocec., innen und außen behaarte Blattausstülpungen; *Vitex spec.*: Dipteroceciden zweierlei Art, Blattgallen. Die Nummern, welche reichlich aufgelegt sind, stammen nur aus Ostafrika, Singapur, Java, Borneo, Sumatra.

Matuschek (Wien).

Jaap, Otto, Zooecidien-Sammlung. Ser. II. No. 26—50. Hamburg (Selbstverlag) 1910.

Mit Ausnahme der von *Pemphigus semilunaris* Pass. u. *P. Derbesi* Licht auf *Pistacia Terebinthus* erzeugten Gallen (aus Südtirol stammend) sammelte Verf. die anderen Nummern selbst in Deutschland und in der Schweiz.

Lipara lucens Meig. (auf *Phragmites communis*), *Cryptocampus pentandrae* (Dahlb.) Zadd. auf *Salix pentandra*, *Phorodon galeopsidis* Kalt. (auf *Galeopsis*), *Phyllocoptes magnirostris* Nal. (auf *Salix hastata*) sind besonders hervorzuheben, ferner die Cecidomyien, erzeugt von *Dasyneura urticae* (Perr.) Rübs. in litt., *D. crataegi* (Winn.) Rübs. in litt., *D. violae* (F. Löw.) Rübs. in litt., *D. fraxini* (Winn.) Rübs. in litt., *D. veronicae* (Vall.) Rübs. in litt. — Die anderen No. sind: *Eriophyes populi* Nal., *E. truncatus* Nal., *E. goniothorax* Nal., *E. tiliae* (Pag.)

Nal. var. *liosoma* Nal., *E. galii* (Karp.) Nal., *E. xylostei* (Can.) Nal., *E. artemisiae* (Can.) Nal., *Trioxa flavipennis* Först., *Rhabdophaga heterobia* H. Loew., *Biorrhiza pallida* (Oliv.) Stad., *Dryophanta folii* (L.) Mayr. und die an Potentillen lebenden *Xestophanes potentillae* (Vill.) Först. und *X. brevitarsis* (Thoms.) Mayr.

Die Etiketten der schönen Sammlung geben alles Notwendige an. Wir haben es mit einer Mustersammlung zu tun. Matouschek (Wien).

Cook, Mel T., Some problems in cecidology. (Botan. Gaz. Vol. 52. 1911. p. 386—390.)

Geschichtlicher Überblick über die Gallenforschung in Europa und Zusammenstellung einiger noch ungelöster Fragen aus der Cecidiologie im Anschluß an die Forschungsergebnisse Hermann Adlers.

W. Herter (Tegel).

Geisenheyner, L., Cecidologischer Beitrag. (Sitzungsber., herausg. v. naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande und Westfalens. 1910. [1911.] B. Hälfte E. p. 22—26.)

1. *Helminthoecidium* an *Viola odorata* L.: Deformation von Knospen am Grunde der Blattrosetten, aber auch solche an Blütenknospen und Blüten. Die Älchen dürften die Art *Aphelanchus Ormerodii* sein. Ludwig (Greiz) fand an gleicher Pflanze ganz ähnliche Deformationen, Grevillius hält sie für dieselbe, welche Verf. eben beschreibt.

2. *Dipteroecidium*(?) an *Evonymus japonicus* L.: Ebenfalls in Bonn gefunden. Eine Umklappung des Randes, die nur durch eine Verkürzung der unteren Epidermis entsteht. Einzelne Blätter zeigen unterseits auch eine quergehende Loslösung der Epidermis, wodurch oberseits eine Faltung des Blattes entsteht; es kommt zu einer Kräuselung des Blattes.

3. *Acaroecidium* an *Laurus nobilis*: Eine vielleicht von *Tydeus foliorum* erzeugte (nicht von einer *Eriophyide* hervorgebrachte) Galle u. zw. kleine $\frac{1}{2}$ mm hohe Auftreibungen von 1 mm Durchmesser in einigen behaarten Nervenwinkeln. Die Lorbeerblätter stammten aus Como.

Matouschek (Wien).

Roß, H., Die Pflanzengallen (Cecidien) Mittel- und Nordeuropas, ihre Erreger und Biologie und Bestimmungstabellen. Jena (Gustav Fischer) 1911.

Das Jahr 1911 hat uns nicht weniger als drei größere Werke über Cecidien gebracht, nämlich die erste Lieferung von Rübsaamens groß angelegtem Tafelwerk „Die Zooecidien und ihre Bewohner“, ferner das Lehrbuch der allgemeinen Cecidiologie „Die Gallen der Pflanzen“ von Küster und die hier zu besprechenden Bestimmungstabellen von Roß. Nehmen wir dazu noch das vor zwei Jahren abgeschlossene zweibändige Gallenwerk von Houard „Les Zooecidies des plantes d'Europe et du bassin de la Méditerranée“ so haben wir die wichtigsten Neuerscheinungen auf diesem Gebiete genannt.

Jedes dieser Werke hat sich seine besonderen Ziele gesteckt und keines wird durch die andern überflüssig gemacht. Houards Arbeit ist heute für die wissenschaftliche Beschäftigung mit den Zooecidien des gesamten Europas und der benachbarten Teile Afrikas und Asiens unentbehrlich und erleichtert besonders auch durch sein sorgfältiges Literaturverzeichnis die Orientierung auf diesem Gebiete in hohem Masse. Eine wertvolle Ergänzung und Erweiterung bringt Rübsaamens Werk, indem hier auch die Zooecidienerzeuger — wenigstens für Deutschland — eingehend berücksichtigt werden. Küster dagegen befaßt sich mit der morphologischen, anatomischen und physiologischen Seite der Gallenprobleme, und ist es wohl

nicht zu viel gesagt, wenn sein Buch als grundlegend für künftige Forschungen in dieser Richtung bezeichnet wird.

Auch die im folgenden zu besprechende Arbeit von Roß ist sehr zu begrüßen, sie wird zweifellos allen Cecidologen Mittel- und Nordeuropas — ganz besonders auch den Anfängern — auf Exkursionen und zu Hause die besten Dienste leisten. Verf. gibt vorerst eine Einführung in die allgemeinen Fragen der Gallenkunde; der erste Abschnitt verschafft dem Leser einen Überblick über die verschiedenen Gruppen von Gallenerregern und wird unterstützt durch zahlreiche größtenteils neue Textfiguren. Ein weiteres Kapitel handelt von der Verteilung der Gallen am Pflanzenkörper und bespricht der Reihe nach Cecidien an Wurzeln, Knospen, Sproßachsen, Blättern, Blüten und Früchten. Ein kurzer Abschnitt handelt von den Bedingungen für das Entstehen der Gallen und der gallenerregenden Stoffe. Hier sind z. B. auch schon die neuen interessanten Untersuchungen von Weidel über die Entwicklung der Gallen von *Neuroterus numismalis* berücksichtigt, welche mancherlei Abweichungen von den bisherigen Anschauungen brachten. Weitere Kapitel behandeln die Schutzeinrichtungen, die Überwinterung der Gallen, die verpilzten Tiergallen, die Acarodomatien und Fasziationen. Besonders wichtig ist für den Anfänger der allerdings etwas kurz gefaßte Abschnitt über Untersuchungsmethoden, Zucht der Gallentiere, Präparieren und Aufbewahren der Gallen.

Etwa $\frac{3}{4}$ des Buches nehmen die Bestimmungstabellen ein, die alphabetisch nach den Pflanzengattungen angeordnet sind. Die Beschreibungen geben, trotzdem sie der Raumparsnis wegen sehr kurz gefaßt sind, in der Regel ein klares Bild vom Aussehen der Gallen. „Zum ersten Male werden hier auch die ausgeprägtesten, auffallendsten und verbreitetsten Pilzgallen zusammen mit den Tiergallen in den Bestimmungstabellen behandelt, eine vom biologischen und praktischen Standpunkt aus bedingte Notwendigkeit. Das in dem Buche behandelte geographische Gebiet umfaßt Deutschland, Österreich-Ungarn, Schweiz — die beiden letzteren mit Ausschluß der zum mediterranen Gebiet gehörenden Teile — Holland, Dänemark, Norwegen, Schweden und das westliche Rußland.“ Als Leser des Buches denkt sich Verf. Phytopathologen und Entomologen, vor allem aber Lehrer der Volks- und Mittelschulen, Forstleute und Gärtner.

Ausführliche Register und Zusammenstellungen der Gallenerreger nach den Art- und Gattungsnamen und nach den natürlichen Ordnungen und Klassen erleichtern den Gebrauch der Tabellen. Ein ganz besonderes Lob verdienen auch die zehn Tafeln, welche 233 vorzügliche Gallenabbildungen bringen, die von Dunzinger nach der Natur gezeichnet wurden.

Schneider-Orelli (Wädenswil.)

Massalongo, C., *Zoocecidii e fitocecidii rari o nuovi*. (Marcellia. Bd. 10. 1911. p. 94—99.)

1. *Physoderma leproides* (Trab. et Sacc.) Lgh. var. *maritima* erzeugt auf den oberen Blättern von *Beta maritima* eigenartige Gallen; der Pilz wird beschrieben. — *Peronospora alsinearum* Casp. verursacht Triebgallen auf *Stellaria media*. —

2. *Eriophyes carlinae* Nal. bringt auf den Blattabschnitten der *Carlina gummifera* Less. Gallen hervor. — Eine *Eriophyidearum*-Spezies schafft behaarte Endtriebe bei *Galium* (*Callipeltis*) *murale* All., eine andere Art auf *Sherardia arvensis* Blütendeformationen. — Von *Myosotis intermedia* Lk. wird ein Aphido-Cecidium beschrieben (Deformation von Blütenständen). —

3. *Cynipidearum*-Spezies bildet Gallen auf den Blättern von *Quercus Ilex*, *Cynips* Hartigi recht eigentümliche auf *Q. Robur* var. —
Die meisten Gallen sind neu und werden abgebildet.

Matouschek (Wien).

Massalongo, C., *Descrizione d'alcuni interessanti cecidi della flore italiana*. (Bull. Soc. bot. Ital. 1911. p. 7—12.)

Als neu werden beschrieben: Ein *Helminthoecidium* auf *Dryas octopetala* (Verona), ein *Phyllocoptes psilocranus* Nal., ein *Cecidium* auf *Galium cruciata* (Verona); *Cynips Mayni* Kieff. erzeugt eigenartige Gallen auf *Quercus pubescens* (?) in Sardegn, *Sclerospora graminicola* (Sacc.) Schr. ein *Mykoecidium* auf *Setaria viridis* (Ferrara).

Matouschek (Wien).

Cobau, Rob., *Cecidii della Valle del Brenta*. (Atti Soc. ital. Scienz. Nat. Milano. Vol. 49. 1911. p. 355—406.)

Ein kritisches Verzeichnis von Gallen, die Verf. am angegebenen Gebiete (Provinz Vicenza) gefunden hat. Die Anordnung erfolgte in alphabetischer Reihenfolge der befallenen Pflanzenarten. Neu sind wohl die durch *Eriophyiden* erzeugten Cecidien auf *Knautia arvensis* und die durch *Aphididen* hervorgebrachten auf *Verbena officinalis*.

Matouschek (Wien).

Rübsaamen, Ew. H., *Beiträge zur Kenntnis außereuropäischer Zooecidien*. Beitr. V. Gallen aus Afrika und Asien. (Marcellia. 10. 1911. p. 100—324.)

Das Material wurde von D. H. Winkler in Ostafrika und auf den Malayischen Inseln gefunden und wird nach Möglichkeit im Herbar *Cecidiologicum* von Pax-Dittrich ausgegeben werden. Aus Asien werden nur wenig Gallen notiert. — Insgesamt werden genau beschrieben:

I. *Acaroecidien*: auf Fiederblättchen von *Acacia usambarensis* Tb.; ein *Erineum* auf der Blattrippe von *Cirsium Kilimandjarica* Gilg; auf Blüten und Blättern von *Clerodendron eriophyllum* Gke.; auf den Blättern von *Combretum* sp. (bis 8 mm hoch); pockenartige Parenchymauftreibung bei *Ficus Sycomorus*; Blattausstülpung bei *Grewia* sp.; auf den Blättern von *Gr. plagiophylla* K. Sch. und *Ipomoea Cairica* Sw.; Blattausstülpung nach oben bei *Lepidoturus* sp.; Einrollung der Fiederblättchen nach unten bei *Pteridium aquilinum* K.; Blattausstülpung nach oben bei *Rhus villosa* L.; an diversen Teilen von *Rumex nervosus* var. *usambarensis* Engl.; *Erineum* blattunterseits mit starker karminroter Blattausstülpung bei *Spathodea nilotica* Seem.; Blattausstülpungen von *Vangueria edulis* Vahl. und anderseits von *Vangueria* sp.; auf den Blättern von *Ficus* sp., *Heptapleurum pergameum* Hssk., *Nephrolepis exaltata* Schott. —

II. *Cecidomyidengallen*: Deformationen der Zweige und des Blütenstandes bei *Acalypha psilostachyoides* Pax.; weißwollige Deformation des Fruchtknotens bei *Acrualansta* (L.); auf den Blättern von *Ficus* sp. (2 Formen); auf den Zweigen von *Malva Warneckei* Gke.; Deformation des Blütenstandes bei *Pyrenacantha malvifolia* Engl.; Fruchtdeformation bei *Renalmia Engleri* B. Sch.; Zweiganschwellung bei *Scutia indica* Br.; Deformation des Fruchtknotens bei *Senecia* sp.; auf diversen Teilen von *Solanum campylacanthum* Hochst.; am Blattstiel mit Verdickung derselben bei *Stephania abyssinica* A. Rich.; auf Blättern von *Uapava nitida* Müll. Arg.; kugelige Gallen auf Blattoberseite von *Vitex* sp. und anderseits holzige Gallen ebenda.

III. *Psyllidengallen*: auf den Blättern von *Acioia Lehm bachii* Engl.; Blattausstülpung von *Diospyros mespiliformis* Hk. und bei *Ficus Sycomorus*; auf Blättern von *Stephania abyssinica*, *Trichilia* sp. und *Endiandra* sp.

IV. *Coleopteroecidium*: Fruchtknotendeformation bei *Jussieua linifolia* Vahl.

V. *Gallen mit fraglichem Erreger*: Deformation der Blüten und des Blütenstandes auf *Blaeria Meyeri* Johannis K. Sch. et Engl.; Deformation an den Blättern

Blattstielen und Zweigen auf *Commiphora campestris* Engl.: Fruchtgalle bei *Litsea* sp.

Die größte Zahl der hier aufgezählten Gallen ist neu.

Matouschek (Wien).

Trotter, A., Contributo alla conoscenza delle galle dell' America del Nord. (Marcellia 10. 1911. p. 28—61 c. tav.)

Das Material sammelte F. Silvestri in den Staaten Oregon, Washington, Californien, Mexico, Arizona und auf Hawaii.

Auf *Quercus*-Arten fand Verf. sehr viele neue Arten Gallen, welche oft noch bisher nicht bekannte Tierchen zu Erregern haben. Es sind Gallen der Knospen, Blätter, Äste. — Auf *Rosa* wurden 4, auf *Salix* mindestens 7 neue Gallen gefunden. Auf *Chamaecyparis thuyoides* L. trat eine *Cecidomyidengalle* und ein *Micocecidium* (*Gymnosporangium globosum* Farl.) auf. Auf *Vitis* fand er eine *Cecidomyidengalle*, auf *Persea gratissima* Gr. eine Blattgalle [*Cocciniglia*], auf *Covillea mexicana* (?) eine *Cecidomyidengalle*, auf *Metrosideros* sp. auf Hawaii eine *Psyllidengalle*. Die Doppeltafel zeigt schöne Reproduktionen von Photographien der interessantesten der neuen Gallen.

Matouschek (Wien).

Docters van Leeuwen-Reijnvaan, J. u. W., Einige Gallen aus Java. 5. Beitrag. (Marcellia. Vol. 10. 1911. p. 65—80, 81—93.)

Bearbeitung namentlich eines auf dem Oengaran-Gebirge gesammelten Materials.

I. **Acaroecidien** auf den Blättern von *Acalypha coturus* Bl., *Acronychia laurifolia* Bl., *Acr. trifoliata* Zoll., *Bauhinia unguina* Roxb., *Dianthera dichotoma* Cl., *Elaiocarpus macrophyllus* Bl., *Ficus rostrata* Lam., *Grewia tomentosa* Juss., *Indigofera galegoides* DC., *Indigofera trifoliata* L., *Morinda neurophylla* Miq., *Pongamia glabra* Vent., *Strobilanthes crispus* Bl. (2 Formen). *Vitex heterophylla* Roxb. — Ferner solche Blattfiedergallen auf *Asplenium resectum* Sm., *Dryopteris megaphylla* Chr., *Pteris longifolia* L. — Knospengallen: bei *Pavetta indica* L. var. *subvelutina* K. et V. — II. **Entomocecidium?** auf den Blättern von *Acalypha coturus* Bl., *Myristica laurina* Bl. — III. **Cecidomyidengallen**: Stengelgallen auf *Antidesma montanum* Bl., *Ficus pisifera* Wall. — Blattgallen auf *Clerodendron inerme* Gärdn. (auch Stengelgalle), *Evodia accedens* Bl., *Ficus gibbosa* Bl., *F. infectoria* Roxb., *F. retusa* L. var. *nitida* King., *Macaranga triloba* Müller Arg., *Myristica laurina* Bl., *Pericampylus incanus* Ms., *Phyllanthus urinaria* L. (auf den Blättchen), *Rubus moluccanus* L., *Villebrunea rubescens* Bl. (2 Formen Beeren-gallen auf der Blattunterseite, die eine Form bis 15 mm im Durchschnitte). — Frucht-galle auf *Leea aequata* L. — Stengelgalle auf *Villebrunea rubescens* Bl. — IV. **Thripsidengallen** auf *Cyrtandra repens* Bl., *Vitex heterophylla* Roxb., *Ficus glomerata* Roxb. var. *elongata* King. (Blattröllung). — V. **Lepidopteroecidien** auf *Cyrtandra repens* Bl. (Stengelgalle, mit sehr dicker fleischiger Wand), *Strobilanthes crispus* Bl. (Rinden- und Blattgalle). — VI. **Dipteroecidien** auf *Eurya japonica* Th. (Stengelgalle). — VII. **Psyllidengallen** auf *Ficus cuspidata* Reinw. und *F. ribes* Reinw. (Blattgallen). — VIII. **Gallmückengalle** auf *Hewittia bicolor* W. et A. — IX. **Aphidengalle** auf *Hibiscus vitifolius* L. (Blattgalle). — X. **Coccidengalle** auf *Lansium domesticum* Jack (Stengelgalle), *Protium javanicum* Burm. (Blattgalle). — In einem Anhang beschreiben Verff. einige (17) Gallen von der Insel Madoera, östlich von Java, wovon eine Phytotengalle auf *Capparis sepiaria* L. neu, auch nicht in Java beobachtet, ist. Sie bildet eine mit einem Erineum bekleidete nach oben vorstülpende Blase. — Einige Berichtigungen aus den früheren „Beiträgen“ der Verfasser werden mitgeteilt.

Matouschek (Wien).

Nalepa, Alfred, Eriophyiden (Gallenmilben). [In: Die Zoo-ecidien, durch Tiere erzeugte Pflanzengallen Deutschlands und ihre Bewohner. Herausgeb. von Ew. H. Rüb-sa-a-men. Lieferung 1. p. 166—293. Mit 6 Taf.] (Zoologica. Heft 61.) Stuttgart 1911.

In der Einleitung gibt Verf. einen historischen Überblick. Der allgemein bekannte und allgemein gebrauchte Gattungsname *Phytoptus* wurde 1851 von Dujardin aufgestellt; ihm war unbekannt, daß von Siebold 1850 Gallmilben als *Eriophyes*, wenn auch nur unvollkommen beschrieben hatte. 1883 begannen die Arbeiten Nalepas, welche ausführliche Schilderungen von Körperbau und Lebensweise brachten sowie meist von guten Abbildungen begleitete systematische Beschreibungen. 1893 (Zoolog. Jahrb. Bd. 7) erschien die erste übersichtliche Zusammenstellung der damals bekannten Arten, 1898 die zweite in „Das Tierreich“ Lfg. 4. Eine bedeutende Förderung erfuhr die Systematik der Milben, besonders der von Ober- und Mittelitalien, durch Canestrini.

Der 1. Teil der Arbeit beschäftigt sich dann ausführlich mit dem Bau und Leben der Gallmilben. Nach Besprechung der äußeren Organisation werden behandelt: Integument, Darmkanal, Nervensystem und Sinnesorgane, Atmung und Kreislauf, Geschlechtsorgane, postembryonale Entwicklung und zum Schluß besonders ausführlich die Ökologie der Gallmilben, soweit sie bis jetzt bekannt ist.

Der 2. Teil bringt die Systematik der Gallmilben Deutschlands sowie solcher Arten, welche wahrscheinlich hier vorkommen dürften. Nicht und ungenügend beschriebene Arten sind fortgelassen. Auch hier kommt zunächst eine allgemeine Übersicht über die Grundlagen und Prinzipien der Einteilung. Die Arten werden nach den Wirtspflanzen geordnet aufgeführt, da allgemeinere Gesichtspunkte für die Einteilung der Gallmilben noch nicht gewonnen sind. Die Familie zerfällt in 2 Unterfamilien: *Eriophyinae* und *Phyllocoptinae*. Erstere umfaßt 3 Gattungen: *Eriophyes* mit 144 Arten und oft mehreren Unterarten, *Monochetus* mit einer Art und *Trichostigma* mit einer in Deutschland noch nicht beobachteten Art. Zu der 2. Unterfamilie gehören 7 Gattungen: *Phyllocoptes* (52 Arten), *Anthocoptes* (7 Arten), *Oxypleurites* (6 Arten), *Tegonotus* (3 Arten), *Epitrimerus* (16 Arten), *Callyntrotus* (2 Arten), *Paraphytoptus* (1 Art), Gattungen, Arten und Unterarten sind eingehend beschrieben und viele derselben auf den beigegeführten 6 Tafeln abgebildet.

Es liegt hier somit eine äußerst wertvolle, übersichtliche, grundlegende Zusammenstellung vor, auf welcher nun weitergearbeitet werden kann. Eine Beschreibung der Milbengallen wird später folgen. Ross (München).

Felt, E. P., Three new Gall Midges [Dipt.]. (Journ. New York. Entomolog. Soc. Vol. 19. 1911. p. 190—193.)

E. A. Schwarz brachte von Paraiso (Panama) abgetötete Zweige des wilden Feigenbaumes. Man konnte aus ihnen folgende drei neue Gallmücken zur Entwicklung bringen: *Holoneurus occidentalis* (verwandt mit *H. elongatus* Felt), *Lasiopteryx schwarzi* (verwandt mit *L. flavotibialis* Felt) und *Hyperdiplosis americana* (verwandt mit *H. eupatorii* Felt). Diese Itoniden werden in englischer Sprache genau beschrieben. Matouschek (Wien).

Felt, E. P., Gall Midges of Aster, Carya, Quercus and Salix. (Journ. Econom. Ent. 3. 1911. p. 347—356.)

Die Arbeit macht uns bekannt mit den Gallmückengallen der oben genannten Pflanzen, soweit sie in Amerika gefunden wurden. Die Beschrei-

bungen sind sehr exakt ausgeführt sowohl bezüglich des entomologischen als auch des botanischen Teiles. Die Anordnung ist die eines Bestimmungsschlüssels.

Matouschek (Wien).

Houard, C., Action de cécidozaires externes, appartenant au genre *Asterolecanium*, sur les tissus de quelques tiges. (Marcellia. Vol. 10. 1911. p. 3—25.)

Verf. befaßt sich mit den Schildläusen *Asterolecanium variolosum*, *A. thesii* und *A. algeriense* auf *Quercus pedunculata*, *sessiflora*, *pubescens*, auf dem asiatischen *Pittosporum tobira* und der australischen *Templetonia retusa*. Stets erzeugen diese Insekten konisch gestaltete Geschwülste; in einer Depression an der Spitze sitzt das Insekt. Es kommt zu einer Verdickung der Rinde und einer Veränderung der Gefäßbündel. Je größer letztere entwickelt sind, desto einen größeren Widerstand leisten sie den Angriffen des Inhalts. Bei *A. variolosum* kommt es zum Schutze zur Neubildung von Holz als Schutz gegen Insekten, das infolge des Saugaktes des Insekts sich abnorm ausbildet. Bei *Templetonia retusa* repräsentiert der Ring der Gefäßbündel einen hinreichenden Schutz gegen die Hypertrophien der Markstrahlen. *A. algeriense* hemmt die Entwicklung der mittleren Holzgefäße. *P. tobira* hat Gefäßbündel, die leichter von den Insekten angegriffen werden; ja es kommt hier sogar zur Trennung der Gefäßbündel. Die Veränderung der Gefäßbündel und des zwischen ihnen liegenden Gewebes ist ganz abhängig im allgemeinen von den Insekten. Da es in den Blattstielen nicht zu geschlossenen Gefäßbündeln kommt, haben die Insekten leichteres Spiel. In allen Fällen, den letzten ausgenommen, erfährt das äußere Gewebe vom Stamme eine ausschließliche Hypertrophie und erzeugt den größten Teil der Galle.

Matouschek (Wien).

Meijere, J. C. H. de, Über zweischädliche Cecidomyiden, *Contarinia Ribis* Kieff. und *pisicola* n. sp. und über die Erbse bewohnende Dipteren. (Tijdschr. voor Entomolog. 1911. p. 180—194.)

1. *Contarinia Ribis* erzeugt Deformationen der Blütenknospen der Stachelbeere, die durch Verf. zuerst für die Niederlande bekannt wurden. Kieffer beschrieb nur die Larve, Verf. die gezüchteten Imagines.

2. *C. pisicola* n. sp. erzeugt eine Deformation der Zweigspitzen bei der Erbse (*Pisum sativum*): Die oberen Internodien und die Blattstiele bleiben kurz. Die Larven, Puppen und Imagines werden beschrieben und mit den anderen *Contarinia*-Arten auf Papilionaceen verglichen.

3. Eine ähnliche Triebspitzenverkürzung wurde bei *Vicia sativa* gefunden. Die Aufzucht ergab eine Mücke *Dasynura* sp. Die bisher auf *Vicia*-Arten lebenden *Dasynura*-Arten veranlassen hülsenförmige Faltung der Blättchen mit oder Hypertrophie der gemeinsamen Blattstiele.

4. Bei der Zucht des oben erwähnten Materiales von *Pisum sativum* erhielt Verf. auch drei Blattminierer: *Agromyza scutellata* Fall., *Phytomyza albiceps* Meig., *Scaptomyza flaveola* Meig., die in jeder Beziehung genau beschrieben werden.

Matouschek (Wien).

Rainer, Artur, Einige Bemerkungen über die Familie der Gallwespen im allgemeinen, über die äußere Gestalt, den Bau und die Lebensweise der seltenen und wenig bekannten *Ibalia cultelator* im besonderen. (Österr. Monatsschr. f. d. grundleg. naturw. Unterricht. Jg. 7. 1911. p. 283—290.)

Notizen über das Zusammenleben von *Ibalia* und der Holzwespe, *Sirex juvencus*. Erstere ist sicher der Schmarotzer des *Sirex*.

Matouschek (Wien).

Müller, M., Hymenopteren in *Lipara*-Gallen, mit besonderer Berücksichtigung der Raubwespe *Cemonus*. (Entomolog. Rundsch. Jg. 28. 1911. p. 113—114, 205—207.)

Lipara lucens Meig. erzeugt die auffallende Mißbildung der Triebspitze des Schilfes. Im Mark fand Verf. die unscheinbare Raubwespe *Cemonus Fabricii*, die Nester da baut, ferner Zikadenlarven (vielleicht *Psenulus atratus* P., auch *Passalvecus*, *Rhopalum claviceps* L., *Trypoxylon*, seltener *Odynerus*-Arten. Auch 3 kleine solitäre Bienen u. zw. *Osmia parvula*, *Stelis ornatula* Klg. und *Prosopis Kriechbaumeri* Fstr. wurden bemerkt. In einer Tabelle stellt Verf. die Inwohner alter *Lipara*-Gallen zusammen.

Matouschek (Wien).

Smith, Erwin F., Crown gall of plants. (Phytopathology. Vol. 1. 1911. p. 7.)

Die Ursache der als „crown gall“ bezeichneten Krankheit sind Bakterien. Ein *Bacterium tumefaciens* S. et T. wurde in Reinkultur gezüchtet und mit diesen Reinkulturen erfolgreiche Infektionsversuche ausgeführt. Gallen erzeugende Bakterien sind von dem Verf. schon aus verschiedenen Pflanzen isoliert; die Bakterien verhielten sich auf verschiedenen Nährböden sehr ähnlich, und es ließen sich mit den aus verschiedenen Pflanzen gezüchteten Organismen wechselseitige Infektionen ausführen. So gelang es, mit den Bakterien aus *Bellis*, Pfirsich, Rettich, Zuckerrübe, Hopfen und Weinstöcke zu infizieren; mit den aus Pfirsichbaumgallen isolierten Bakterien wurden Apfelbäume, Pappeln, Zuckerrüben, Pelargonien und *Bellis* erfolgreich infiziert; die Hopfen-Organismen infizierten Tomaten, Zuckerrüben und *Bellis*, die Pappelbakterien Oleander, Cactus und Zuckerrüben usw.

Bacterium tumefaciens ist in Kultur nicht lange lebensfähig und verliert bald seine Virulenz. Alte Gallen sind zur Isolierung des Bacteriums nicht geeignet, weil in ihnen zwei saprophytische Bakterien vorkommen, die auf Agarplatten dem *Bacterium tumefaciens* sehr ähnlich sind. Im Gegensatz zu *Hedgcock* ist Verf. der Ansicht, daß die harten und weichen Gallen beide von Bakterien, und zwar von demselben Organismus hervorgerufen werden. — Die als hairy-root bezeichnete Krankheit des Apfelbaumes ist nach Verf. ebenfalls auf Bakterien zurückzuführen, ob auf *Bacterium tumefaciens* ist noch nicht sicher festgestellt.

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Thomas, Fr., Über die mitteldeutschen Fundorte der Galle von *Cecidomyia (Mayetiola) poae* (Bosc.) an *Poa nemoralis*. (Mitteil. d. thüring. botan. Ver. N. F. H. 28. Weimar 1911. p. 81—82.)

Verf., Diedricke und Reinecke geben Fundorte dieser seltenen Galle aus Mitteldeutschland an. Matouschek (Wien).

Weidel, F., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und vergleichenden Anatomie der Cynipidengallen der Eiche. (Flora. Bd. 102. 1910. p. 279—334. Mit 1 Taf.)

Verf. stellt sich die Aufgabe, die Entwicklungsgeschichte einer Cynipidengalle mit allen jetzt zu Gebote stehenden Hilfsmitteln zu verfolgen, da Beijerincks 1882 veröffentlichte grundlegende Untersuchungen nicht wiederaufgenommen und kontrolliert wurden, obwohl sie in manchen Hinsichten lückenhaft sind, sowie Zweifelhaftes enthalten.

Als Untersuchungsobjekt diene *Neuroterus vesicator* Schlechtd., die geschlechtliche Generation von *Neuroterus numismalis*. Die im April ausgeschlüpften Wespen wurden in mit Gaze abgeschlossene Glaszylinder gebracht, so die Ablage der Eier beobachtet und die belegten Knospen in entsprechender Weise bezeichnet. Diese Knospen dienten dann für tägliche Untersuchungen unter Benutzung des Mikrotoms und geeigneter Färbungsmethoden. Stichkanal, Lage und Befestigungsweise des Eies werden beschrieben, ebenso die Veränderungen, welche das Ei nach und nach erleidet bis nach etwa 12 Tagen die langgestreckte Larve undeutlich zu erkennen ist. Jetzt schmiegt sich das Ei fest der Oberfläche des Blattes an und am 16. Tage beginnt die Entwicklung der Galle, indem die Larve an einer dem Blatt fest aufliegenden Stelle die Eihaut durchbricht und in die Oberhaut des Blattes den Kieferapparat einsenkt, welcher die Kutikula durchbricht und das darunter liegende Gewebe verletzt. Die ersten Wirkungen des Gallenreizes äußern sich in einer regeren Tätigkeit von Plasma und Kern in den unmittelbar darunter liegenden und benachbarten Zellen. Dann beginnt von der Epidermis her eine rapide Auflösung des infizierten Gewebes, so daß nach 24 Stunden eine Höhlung von der Größe der Larve entstanden ist, welche einen sehr engen Eingang hat. Vom 17. bis 19. Tage verläßt die Larve dann die Eihülle und zwingt sich langsam durch die enge Öffnung in die so vorbereitete Kammer. Jetzt treten auch in der Epidermis der Blattunterseite Zellteilungen auf und das Palisadengewebe hat die doppelte Ausdehnung erreicht, während die Wachstumserscheinungen in den anderen Teilen des Mesophylls weniger ausgiebig sind. Die Zellen der Mittelschicht des Mesophylls in der Umgebung der Larve werden zu Nährgewebe. Der Verschuß des Einganges geschieht durch eine aus dem ehemaligen Palisadengewebe hervorgehende Zellschicht. Die weitere Entwicklung der Larve geht dann sehr rasch vor sich; schon am 31. Tage nach der Eiablage verläßt das fertige Insekt die Galle.

Ferner wird die Entstehung des sekundären Nährgewebes, besonders von *Andricus globuli* Hartig, geschildert. Bei jüngeren Gallen besteht die Gallenwand aus folgenden Schichten: Epidermis, Stärkeparenchym, Schutzschicht, primäres Nährgewebe. Letzteres wird bald von der Larve abgeweidet. Im Laufe der Zeit haben sich die verdickten und verholzten Partien der innersten Zellagen der Schutzschichtzellen wieder in Zellulose umgewandelt, quellen stark auf und gehen schließlich in Lösung über. Gleichzeitig treten Stärkekörner auf, welche schließlich in Öl umgewandelt werden. Diese Vorgänge setzen sich fort bis zur Verpuppung der Larve, so daß nach und nach mehrere Schichten dickwandiger Zellen sich in sekundäres Nährgewebe umbilden. Hand in Hand damit geht eine Umwandlung der innersten

Zellagen des Stärkeparenchyms in verdickte Zellen, wodurch die Schutzschicht von außen her entsprechend vermehrt wird und von ihrer Leistungsfähigkeit als Abwehr gegen die Legeröhre der zahlreichen Einmieter und Parasiten nichts einbüßt. Verf. weist auf die Analogien hin, welche zwischen diesen Vorgängen und jenen bei der Keimung der Dattelsamen bestehen; hier gehen vom Embryo Stoffe aus, welche die Reservezellulose lösen; bei diesen Gallen müssen dieselben von der Larve ausgehen.

Verf. gibt dann anatomische Beschreibungen zahlreicher einheimischer Gallen unter besonderer Berücksichtigung der die Schutzschicht aufbauenden Zellen. Bemerkenswert ist, daß die Blattgallen nur einseitig verdickte Sklerenchymzellen haben, während sie bei den übrigen Gallen meist allseitig, gleichmäßig verdickt sind. Erstere finden sich in den Geweben unserer Eichen überhaupt nicht, andererseits fehlen den Gallen gänzlich die bei den Eichen weit verbreiteten Sklerenchymfasern. Die große Verschiedenheit der Zellen der Schutzschicht zeigt deutlich die spezifische Wirkung der gallenerzeugenden Stoffe bei jeder Cynipidenart.

Eine Tafel bringt Mikrophotographien, welche die verschiedenen Entwicklungsphasen der *Vesicator*-Galle darstellen, während die zahlreichen Textfiguren anatomische Einzelheiten zeigen. R o s s (München).

Denizot, M. Georges, Sur une galle du chêne provoquée par *Andricus radialis* (Cynipide). (Rev. génér. Botan. T. 23. 1911. p. 165—175.)

Bei drei Eichenarten fand Verf. diese Gallen. Sie haben Ähnlichkeit mit der amerikanischen Zweiggallen, die durch *Andricus punctatus* Bass. hervorgebracht werden. Die erstere Galle ist plurilocular, aber die Histologie zeigt große Übereinstimmung mit der unilocularen Galle, die *Andricus sieboldi* hervorbringt. Die vom Verf. studierte Galle besteht zuerst aus parenchymatischem Gewebe; zuletzt wird jede Larve von folgenden Geweben umschlossen: a) von einer Zone von mit Stärke erfülltem Parenchym, also einer Nährzone. Mit dem Wachstum der Larve wird die Stärke durch Tannin und Öl ersetzt; b) von einer aus Sklerenchym bestehenden Schutzhülle, die ebenfalls Tannin und Albuminoide enthält. Zwischen beiden gibt es einen Übergang. Die Oberfläche der Galle besteht zuerst aus Korkgewebe, das nach innen eine Tannin enthaltende Schicht hat. Da also fast in allen Geweben Tannin enthalten ist, so kommt es zu einer Koagulation des Plasmas der Zellen. Ähnliches sah Verf. bei mehreren anderen amerikanischen Gallen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Thomas, Fr., Über eine Fruchtgalle von *Rhamnus cathartica* L. (Mitteil. d. thüring. botan. Ver. N. F. H. 28. 1911. p. 87.)

Bisher war diese Galle nur von von Schlechtendal bei Neuwied a. Rh. gefunden. Verf. fand sie auf der dornenlosen Form der genannten *Rhamnus* bei Ohrdruf in Thüringen. M a t o u s c h e k (Wien).

Busck, August, On the gall-making moths on *Solidago* and *Aster* with description of two new species. (The Canadian Entomologist. Vol. 43. 1911. p. 4—6.)

Gnorimoschema salinaris n. sp. erzeugt auf *Solidago sempervirens* L. in Boston (Mass.) ähnliche Gallen wie *G. gallaesolidaginis* auf *Solidago*-Arten trockener Standorte. — *Gnorimoschema subterranea* n. sp. wurde auf *Aster multi-*

florus Ait. gallenerzeugend zu Boston angetroffen. Die neuen Arten werden beschrieben, ebenso die Gallen. **Matouschek** (Wien).

Linsbauer, Ludwig, Der Hexenbesen und die Knospensucht des Flieders. (Österreich. Gartenzeitg. Jg. 6. 1911. p. 201—206.)

Nur *Syringa persica* L. scheint von der Krankheit verschont zu werden. Nach Schilderung des äußeren Krankheitsbildes und des Schadens wird die Krankheitsursache beschrieben. Die Milbe *Eriophyes Löwi* Nalepa, die Ursache, überwintert in den Knospen. Im Winter lebt es in einer Art Starrzustand. Schon in den allerersten Maitagen fand sie Verf. in den Vegetationsspitzen der frischen Triebe, so daß jedenfalls die Auswanderung schon sehr frühzeitig aus den vertrockneten Knospen vor sich gehen muß. Auf größere Entfernungen hin wird das Tierchen nur passiv verschleppt (durch Versand von Pflanzen oder durch Spinnen). Solche Tiere findet man oft an den Hexenbesen. — Bekämpfungsmaßregeln: Man möge dem Fliederstrauch viel Licht und Luft zuführen. Trockenheit verträgt das Tier nicht, daher ist der Flieder nie als Hecke, die zugeschnitten wird, zu verwenden. Durch letztere Maßnahme entwickeln sich ja viele Triebe aus den unteren Augen oder von den Wurzelschößlingen aus. Wie der Flieder hochstämmig gezogen wird, zeigt er nie die Milbe.

Matouschek (Wien).

Diedicke, Über Gallen an den unteren Teilen der Stengel von *Veronica hederifolia* L. (Mitteil. d. thüring. botan. Ver. N. F. Heft 28. 1911. p. 83.)

Federkielstärke, bis 2,5 cm lange Anschwellungen, gewöhnlich gekrümmt, bald zerreißend, fand Verf. am angegebenen Orte. Ursache ist *Sorospheera Veronica* Schrt. Fundort: Felder bei Egstadt in Thüringen. An anderem Orte fand Verf. *Cladosporium aecidiicola* v. Thuem. auf den Aecidien von *Uromyces* sp. auf *Euphorbia Cyparissias* L. und *Tuberculina persicina* (Ditm.) auf den gleichen Aecidien schmarotzend.

Matouschek (Wien).

Wüst, Gallenbildungen an den Blüten und Samenkapseln von *Viola tricolor* L. (Entomolog. Rundschau. Jg. 28. 1911. p. 60—61.)

Lauxania aënea Meig. erzeugt auf *Viola silvestris*, *canina*, *odorata* Gallen. Auf benachbarter *Viola tricolor* wurden ähnliche Gallen erst unlängst bemerkt (Rohrbach in der Pfalz). Da zeigte sich an der letztgenannten Art folgendes: Blätter nächst den Blüten waren zu erbsengroßen blasigen Gallen umgebogen, alle Blüten waren in Gallen umgewandelt. Blütenfarbe blaßgrünlich. Samenkapseln blaßgrün, nur schwach behaart und ebenfalls Gallen. Im benachbarten Garten wurden *Pensées* gezogen. An ihnen wurden geringere Deformationen an den Blättern, nie an den Blütenblättern gesehen. Die Samenkapseln waren aber sehr groß, ohne Samen; zuletzt beherbergten sie eine pilzartige staubige braune Masse. Die *Pensées* zeugten also nicht nur keine Samen, sondern gingen sogar im Winter ganz ein. Man hat es also mit einer für den Züchter gefährlichen Krankheit zu tun.

Matouschek (Wien).

Schwartz, M., Die Aphelenchen der Veilchengallen und der Blattflecken an Farnen und *Chrysanthemum*. (Arb. a. d. Kaiserl. Biolog. Anst. Bd. 8. 1911. p. 303.)

Verf. untersuchte Gallenbildungen an Veilchen; die Gallen zeigten sich dicht über der Erde und waren bis walnußgroß, ihre äußere Form erinnerte an die bei der „Blumenkohlkrankheit“ der Erdbeeren auftretenden Gallen. In den Veilchengallen wurden zahlreiche Aphelenchen gefunden, die trotz des negativen Verlaufs des Infektionsversuchs wohl als Erreger der Gallenbildungen angesehen werden müssen, da sie sich in Gallen verschiedener Herkunft regelmäßig fanden und andere pflanzliche oder tierische Schädlinge nicht nachgewiesen werden konnten. Mit den von Sora uer beschriebenen auf *Heterodera radiculicola* zurückgeführten Wurzelgallen an Veilchen, hat die vom Verf. untersuchte Krankheit nichts zu tun.

Die Veilchennematoden zeigten eine große Ähnlichkeit mit dem *Aphelenchus olesistus* Ritz. Bos.; die systematische Abgrenzung dieser Spezies ist aber nach Ansicht des Verf. nicht ausreichend. Verf. hat deshalb die Älchen an Farnen, Chrysanthemum und Veilchen einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Im einzelnen kann auf diese Untersuchungen nicht eingegangen werden, es sei nur erwähnt, daß Verf. die wichtigsten Unterschiede der untersuchten Aphelenchen durch Abbildungen deutlich macht und für die Größenunterschiede eine sehr große Zahl von Messungen als Belege mitteilt. Der Farnnematode wird als *Aphelenchus olesistus* Ritz. Bos. genau beschrieben; eine Abart dieses Aphelenchus, *Aphelenchus olesistus* var. *longicollis* n. var. ist der Erreger der Veilchengallen. Das Chrysanthemumälchen wird als *Aphelenchus Ritzema Bosi* n. sp. beschrieben. — Zum Schluß seiner interessanten Arbeit gibt Verf. den praktischen Phytopathologen wertvolle Winke für die Untersuchung der von Nematoden hervorgerufenen Krankheiten und für die Konservierung der Krankheitserreger. Zur Bekämpfung wird die Heißwasserbehandlung von K. Marcinowski empfohlen; zur versuchsweisen Anwendung empfiehlt Verf., die Pflanzen nach Entfernung aller abgestorbenen und verfärbten Blätter in Wasser von etwa 18° C während einer Woche täglich 1 Stunde mit ihren oberirdischen Trieben einzutauchen, nach dem Tauchbad das Wasser abzuschütteln und die ganze Pflanze mit kalifornischer Schwefelkalkbrühe (1 : 40) zu bespritzen.

Rieh m (Gr. Lichterfelde).

Schmidt, Hugo, Teratologische Beobachtungen an einheimischen Pflanzen. (Beih. z. botan. Centralbl. Abt. II. Bd. 28. 1911. p. 301—328, m. Fig.)

Verf. beschreibt sehr viele teratologische Bildungen aus einer großen Zahl von Pflanzenfamilien. Sie betreffen folgende Fälle: Fasziationen, Biegungen, Kräuselungen von Blättern, Adhäsionen, Blattmißbildungen, Hypertrophien, Polymorphie von Blättern, Phyllomanie, Zwergsucht, Zwergwuchs, Hermaphroditismus, Mißbildungen am Perigon, Kelch, Korollblättern, Klein- und Spätblütigkeit, tordierte Wurzeln, Verdickungen derselben, Synspermie, Doppelfrüchte, Doppelstachelbildungen, Weißblütigkeit, Köpfchenmißbildung, Abort des Fruchtknotens und anderer Blütenorgane, Vergrünungen von Blüten, Zusammensetzungen von Korollen, Synanthie, andere Blütenformationen, Synkarpie, Petalodie, Gabelungen, Prolifikationen, Hülsenzwillinge usw. — Auch Farne und Pilze wurden berücksichtigt.

Matouschek (Wien).

Eichinger, A., Polyembryonie bei Pflanzen. (Naturwiss. Wochenschr. Bd. 9. 1910. p. 769—773.)

Nachdem in geordneter Übersicht die bisher beschriebenen Fälle von

Polyembryonie erläutert werden, kommt man zu dem Ergebnisse, daß diese Erscheinung bei den höheren Pflanzen nicht gerade selten ist. Bei Gräsern weist sie Verf. zuerst nach: Einen einzigen Fall fand Verf. unter Tausenden junger Weizensämlinge. Das Weizenkorn trug 2 Keimlinge, jedes hatte ein eigenes Würzelchen. Sie gedeihen gut. Auf jeden Fall entwickelten sich 2 Embryonen in einem Keimsacke, da ein Verwachsen zweier Samenanlagen oder die Ausbildung zweier Embryosäcke (also auch zweier Endosperme) auch äußerlich schon am Weizenkorne sichtbar gewesen wäre. Ferner fand Verf. bei *Adoxa Moschatellina* häufig die Anlage zweier Embryosäcke: Sie entstehen hier in der Samenanlage hintereinander und gehen aus Zellen hervor, die von allem Anfange an als generative Zellen durch Größe und Plasmareichtum sich auszeichnen, aber durch eine oder mehrere vegetative Zellen voneinander getrennt sind. Zwei Makrosporen werden im Makrosporangium getrennt angelegt.

Matouschek (Wien).

Hergt, Über monströse Formen von *Ophioglossum vulgatum* L. (Mitteil. d. thüring. botan. Ver. N. F. Heft 28. 1911. p. 89.)

Am Damme der Thüringer Bahn bei Weimar wurden folgende neue monströse Formen gefunden: *f. furcatum* (Ähre in 4 Teile gegabelt), *f. frondescens* (Spitze des fertilen Blattes ganz steril), *f. coronatum* (steriles Blatt lappig eingeschnitten).

Matouschek (Wien).

Freiberg, W., Über mehrährige Formen bei *Ophioglossum vulgatum* L. (Allgem. botan. Zeitschr. Bd. 17. 1911. p. 81—83. m. 1 Taf.)

Nach Erläuterung aller bisher bekannt gewordenen Monstrositäten und Abnormitäten bespricht Verf. die beim Tilsiter Exerzierplatze gefundenen neuen Monstrositäten, u. zw. *m. geminatum* (der Schaft des sporangientragenden Blatteiles teilt sich unterhalb der Ähre in 2 gleichstarke Äste mit völlig normalen Ähren), *m. polystachyum* (mit mehreren Ähren), *m. adulterinum* (beide Ähren mit ihren breiten Seiten dicht aneinander liegend). Stets traten bei diesen Monstrositäten leichtere Verbänderungen ein. Die Ursache der ersteren anzugeben ist unmöglich.

Matouschek (Wien).

Wóycicki, Z., Rozgależone kwiatostany u żyta (*Secale cereale* L.) i rajgraszn (*Lolium perenne*). [Einige verzweigte Blütenstände von *Secale cereale* und *Lolium perenne* L.] (Sitzungsber. d. Warschauer Gesellsch. d. Wissensch. 1910. p. 358—380.) [Poln. m. deutsch. Résumé.]

I. Die Blütenstände von *Secale cereale*. Der eine Blütenstand übersteigt die normale Dimension des normalen *Secale* um 2 cm und besteht aus 14 Seitenähren, die an der Hauptachse sitzen, welche sich über die Seitenverzweigungen hinaus noch auf 10 cm fortsetzt. In dieser Verlängerung besteht die Gipfelähre aus normal zweireihig sitzenden Ährchen, von denen nur das alleroberste über ein vollständiges und ein unvollständiges weibliches Blütchen verfügt. Unter diesem Ährchen gibt es nur solche mit Blüten durchwegs weiblichen Geschlechtes. An der Basis des gesamten Blütenstandes sitzen die beiden allerlängsten Seitenähren; am kräftigsten ist die 6. und 7. Verzweigung entwickelt. Mit dem Fortschreiten nach oben tritt eine Verschiebung der Achse der Ährchen um 90° ein, was mit der völligen Abortion der 2. Blüte verbunden ist. Es entscheidet also über

den Bau der Basis der Seitenachsen die Höhe ihrer Lagerung an der Hauptachse des ganzen Blütenstandes und die Richtung ihrer Achsen zueinander. Es werden noch andere ähnliche Blütenstände beschrieben.

II. Verzweigte Blütenstände von *Lolium perenne*. Es werden zwei bei Warschau gefundene genau analysiert. Bei dem stärker verzweigten Exemplare traten hinter den ursprünglichen, von den glumae inferiores bedeckten Ähren desselben lange Zweige hervor, die an ihrer Basis dicht mit 2—3-blütigen Ährchen besetzt waren; weiter oben am Seitenzweige stieg die Zahl der Blütchen der Ähre auf 4—5.

In beiden Fällen bespricht der Verf. die Vererbungsfähigkeit, mit der sich De Vries beschäftigte, nicht. Matouschek (Wien).

Fries, Th. M., Om bildningsafvikelser hos *Secale cereale*.
[= Über Bildungsabweichungen bei *Secale cereale*.]
(Svensk bot. Tidskrift. 5. 1911. pag. 144—151.)

In einem alten Folianten auf der Universität fand Verf. Notizen und Abbildungen von in Schweden früher gefundenen deformierten Roggenähren. Das Manuskript stammt aus dem Jahre 1612, Verf. Erik Ribbing. Die meisten Formen gehören zum Typus forma pleiostachya. Doch ist in dem einen Falle z. B. die Ähre sehr lang gestielt, in dem anderen Falle sind außer den 4 an der Spitze vorhandenen Ähren noch 2 lang gestielte Ährchen zu bemerken. — Eine f. composita stammt aus dem Jahre 1635. — In anderen Notizen fanden sich ebenfalls abnorme Roggenähren abgebildet und beschrieben (1729, 1745). — Verf. teilt die Notizen mit und reproduziert die Abbildungen. Matouschek (Wien).

Fischer, Hugo, Über viergliedrige Blüten bei *Hyacinthus orientalis*. (Beiheft. z. botan. Centralbl. Abt. I. Bd. 27. 1911. p. 52—53.)

An einer Hyazinthen-Traube zeigten die zwei untersten Blüten vermehrte Blumenblätterzahl, und zwar die unterste Blüte $P\ 4 + 4\ A\ 4 + 4\ G\ (4)$, die nächst obere $P\ 4 + 3$, sonst wie oben. Das Staubblatt, welches über der Stelle des ausgefallenen Perigonblattes stand, entwickelte aber bei letzterer Blüte ein Anhängsel von weißer Farbe und petaloidem Charakter, fast als sollte es der Pflanze das fehlgeschlagene Petalum auf diese Art ersetzen. Die petaloide Substanz ist im Sinne von Sachs an die falsche Stelle gelangt. Wie bei den *Linaria*-Pelorien so zeigt auch dieser Fall, daß die Abnormität schrittweise zurückgeht, je mehr der Überschuß an Kohlehydrat-Nahrung verbraucht wird. — Wider den Kernpunkt der Theorie des Autors, die Ergänzung der Kausalfolge:

Lichtwirkung — Blütenbildung, zu:

Lichtwirkung — C-Assimilation — Blütenbildung

sind anfangs Zweifel geäußert worden. Durch Klebs Untersuchungen, daß dessen Versuchspflanzen *Sempervivum* und *Sedum* eine deutliche Beziehung zwischen Zuckergehalt und Blühbarkeit erkennen ließen, dürfte des Verf. Ansicht, daß die obigen Abnormitäten (*Linaria*-Pelorien, *Hyacinthus*) auf erhöhte Nahrungszufuhr bestimmter Art zurückzuführen sei, bestärkt werden. Ferneres Verfolgen solcher Erscheinungen in recht vielfach abgeänderten Versuchsbedingungen wäre sehr wünschenswert, namentlich auch in Rücksicht auf die Interessen der praktischen Pflanzenzucht. Matouschek (Wien).

Solereder, H., Über Rückschlagerscheinungen an der astlosen Fichte des Erlanger botanischen Gartens und über die astlose Fichte überhaupt. (Sitzungsber. d. physikal. med. Soz. Erlangen. Bd. 42. 1911. p. 254—257.)

1909 kam aus einem 15—20-jähr. Bestande eine astlose Fichte in den genannten Garten; sie war ganz astlos und zeigte oben schlangenförmige Windungen. Es war also *Picea excelsa lusus monstrosa* Loud. 1910 zeigten sich am Jahrestriebe 1909 drei typisch beblätterte Seitensprossen, wovon nur einer dort belassen wurde. Sein Vegetationspunkt war leider verletzt, der Seitensproß setzte aber eine Knospe fort. Außerdem zeigten sich 6 gut entwickelte axillare Knospen. Der im Jahre 1910 gebildete Endtrieb weist eine kräftige Endknospe und vier Axillarknospen auf, doch fehlen Wirtelknospen ganz. 1911 wird wohl noch eine reichere Verzweigung einsetzen. Dadurch wird der Übergang zur Schlangenfichten-Form (*lusus virgata*) gebildet. Dieser Rückschlag ist vielleicht als Nachwirkung der Versetzung in den Garten aufzufassen. Bessere Ernährungs- und Bodenverhältnisse dürften auch eine Rolle spielen. — Verf. zählt die Stand- und Fundorte von astlosen Fichten in Deutschland auf.

Matouschek (Wien).

Rubner, Konrad, Einiges über die Hängezweige der Fichte (Mitteil. d. bayer. botan. Gesellsch. zur Erforsch. d. heimischen Flora. Bd. 2. 1911. p. 307—308.)

Anschließend an seine Arbeit: „Das Hungern des Cambiums und das Aussetzen der Jahresringe“ (Naturwiss. Zeitschr. f. Land- und Forstwirtsch. 1910. Heft 4/5) fand der Verf. folgendes: Bei ausgeprägten Hängezweigen, die fast ausschließlich nur an Waldesrändern auftreten, ist das Fehlen von Jahresringen Regel. Bei längeren Hängezweigen müßte eine immer geringer werdende Nadelmenge einen immer länger werdenden Zweig mit Assimilation versorgen. An der Ansatzstelle vor allem wird der Zuwachs minimal und verschwindet bald ganz, so zwar, daß der Zweig infolge Fehlens jeglicher Holzverstärkung bald nicht mehr in der Lage ist, sein eigenes Gewicht zu tragen, das noch dazu jährlich größer wird. Der Zweig wird eben hängend. Wahrscheinlich fördern dauernde Schneebelastung im Winter und starke Winde das Hängendwerden.

Matouschek (Wien).

Kienitz, M., Formen und Abarten der gemeinen Kiefer (*Pinus silvestris*). (Sonderabdr. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwes. 1911. Heft 1.)

Aus den topologischen Beobachtungen über morphologische und physiologische Rassenmerkmale der gemeinen Kiefer (*Pinus silvestris*) ist folgendes von Interesse: Die Kiefer zeigt einerseits die Neigung, eine grobe, breite Kronenform, andererseits eine schlanke, fichtenähnliche auszubilden. Die letztere technisch wertvollere wird bestimmt durch Höhenlagen, in der die Individuen mehr als in der Ebene durch Schneedruck gefährdet sind. Bei Schneeauflagerung werden die dickeren Äste breitkroniger Kiefern verbogen und gebrochen, während schlanke, kurzastige nicht geschädigt werden. Auf diese Weise ist durch natürliche Selektion die Gebirgskiefer entstanden.

Die sich aus dieser Theorie ergebende wirtschaftliche Frage, ob nicht zweckmäßig die breitkronige Rasse durch die schlanke, schmalkronige Form zu ersetzen ist, verneint Verf. Näheres darüber möge in der Orig.-Abhandl. eingesehen werden.

Schaffnit (Bromberg).

Schindelmeiser, J., Pathologische Bildung in einem Rhabarberrhizom. (Schweiz. Wochenschr. f. Chem. u. Pharm. 1911. p. 23 ff.)

Verf. studierte ein abnormes Rhizom von Rheim, das einige pathologische Ausschaltungen ganzer Gewebekomplexe zeigte. Zwei innere Komplexe dieser Art erschienen an der Rhizomspitze als kleine kugelige Einschlüsse, die anderen bilden die Hauptmasse des Rhizoms und sind ineinandergeschoben. Alle Komplexe sind durch Korkreihen getrennt, aber Markstrahlen stellen eine Verbindung zwischen ihnen her.

Matouschek (Wien).

Graebner, P., Scharf und tief gezähnte Blätter der Buche. (Naturwiss. Wochenschr. N. F. Bd. 10. 1911. p. 479.)

Sind die Blätter noch in der Knospenlage gefaltet und geht über sie ein leichter Frost mit Wind, dann sterben auch bei anderen Holzarten mitunter die zwischen den Seitennerven liegenden Blattparenchymteile ab, während die Blattnerven mit \pm breit daransitzenden Parenchymstreifen lebend bleiben. Es kommen dadurch tief bis zur Mittelrippe eingeschnittene, also völlig gefiederte Blätter zustande. Am besten sieht man dies an Roßkastanien. Da das Blattgewebe zwischen den parallelverlaufenden Seitennerven gefaltet ist, so liegen stets die in der Mitte zwischen diesen Nerven liegenden Gewebeteile nebeneinander, nach außen. Die erfrorenen jungen Blätter sterben an der der Morgensonne zugewandten Seite ab, da sie schnell auftauen, während das dahinter und abgewendet gelegene Gewebe langsam auftaut und erhalten bleibt. Die Ränder leiden stärker als die mittlere Blattfläche. Beim Weiterwachstume der Blätter reißt das abgestorbene Gewebe dann auf, die Fiederung ist da.

Hat man mit Gartenformen zu tun, die die gleiche Beschaffenheit der Blätter zeigen, so bemerkt man da den gleichen Rand wie bei den normalen (ungeteilten) Blättern, ferner keine Bräunung des Randes und größere Regelmäßigkeit der Einschnitte.

Matouschek (Wien).

Hausmann, G., Abänderungen der Blüten von *Linaria vulgaris* Mill. (Verhandl. d. naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. Jg. 67. 1910. 1. Hälfte. p. 183—192.)

Verf. untersucht die Blüten der genannten Art im nördlichen Teile der Eifel. Er trifft folgende neue Einteilung der Abänderungen:

I. **Pelorien**. 1) unregelmäßige (mit mehreren Spornen): a) unvollständige (mehr als 1, weniger als 5 Sporne). b) vollständige (alle Teile exklus. Fruchtblatt in 5-Zahl vorhanden); 2) regelmäßige (ohne Spor): 1. Gruppe: Es fehlt nur der Sporn; doch fand Verf. auch Blüten, die nur 3 Staubblätter haben. 2. Gruppe: Blüte tief eingeschnitten, weit geöffnet. Gaumen fehlt. Von Schmidt (Grünberg) gefunden. Zerfledertes Aussehen. 3. Gruppe: Verminderung anderer Blütenteile. Meist 4 Kelchblätter, zumeist 3 Staubblätter (1 längeres und 2 kürzere); Mittellappen in der Unterlippe fehlend. Häufig im Gebiete.

II. **Exkreszenzen** (fadenförmige oder bandförmige Anhängsel). 1. Gruppe: Anhängsel stets außen an der Blüte u. zw. seitlich, hinten oder auf der Unterlippe, mitunter bis 5 an einer Blüte. Da die bandförmigen behaart sind, bezeichnet sie Schmidt mit Recht als Gaumenversuchsbildungen. 2. Gruppe: Bandförmige Anhängsel im Innern der Blüte, mit einem Staubblatte unten verwachsen. 3. Gruppe: Verbreiterungen und Verlängerungen der Kelchblätter; das Anhängsel ist stets gelb, mitunter hat das Anhängsel einen nach hinten gerichteten Sporn.

III. **Sonstige Abänderungen**: 1) Sporn wagerecht abstehend oder aufwärts gebogen oder rückwärts eingerollt. Mitunter zugleich eine Verkleinerung des Spornes. Ursache: Die Wunden über dem Sporne durch Tiere erzeugt. 2) Kronröhre

Zweite Abt. Bd. 33.

36

aufgeschlitzt. Auch Drehungen, so daß die Oberlippe links steht. Offene Blüten (der Gaumen nicht geschlossen). Gaumen mitunter nach außen gekehrt. Verwachsungen des Kelches und der Krone durch Anhängsel. 4) Verkümmerte, geschlossene Blüten an älteren Blütenständen häufig.

Matouschek (Wien).

Rheder, Alfred, Pistillody of stamens in *Hypericum nudiflorum*. (The Botan. Gazette. Vol. 51. 1911. p. 230—231.)

Im Oktober zeigte ein Exemplar der genannten Pflanze typische Pistillodie der Staubgefäße im Arnold-Arboretum. In jeder Blüte dieses Individuums wurde sie beobachtet. Es traten recht verschiedene Fälle auf: Gabelung an der Spitze, an einem Aste eine Anthere, am anderen eine rudimentäre Narbe, oder divers ausgebildete Ovula an dem deformierten Staubgefäße usw. Die anderen Blütenteile waren normal ausgebildet. Verf. beschreibt den Fall deshalb, weil Penzig andere teratologische Erscheinungen in seinem bekannten Hauptwerke erläutert.

Matouschek (Wien).

Dieroff, Richard, Der Spitzwegerich. (Natur. 1910/11. Beilage. p. 12. Mit 1 Fig.)

Es wird unter anderem eine Abnormität beschrieben: Vom Wurzelstocke aus entwickelt sich zuerst ein 105 mm langer blattloser Schaft. Am Ende dieses bildet sich ein Knoten, von dem rosettenförmig aus die Blätter und mehrere längere (bis 230 cm) Blütenschäfte entspringen.

Matouschek (Wien).

Diedicke, Vergrünungen an den Blüten einer *Rubus*-Art in der Niederlausitz. (Mitteil. d. thüring. botan. Ver. N. F. Heft 28. 1911. p. 88—89.)

Von den verschiedenen Stadien der Deformation hebt er die hauptsächlichsten hervor:

1. Einfache Grün-(an sonnigen Stellen Rot-)Färbung der Blütenteile, ohne Veränderung der Form und Größe.
2. Vergrößerung des Kelches, dessen Blätter laubblattartig werden.
3. Vergrößerung einzelner Teile, besonders der Karpelle (verschiedene Fälle).
4. Vergrößerung des Staubgefäßkreises, verbunden mit einer Vergrößerung des innersten Kreises und Emporhebung desselben. Selten.

Ferner bespricht er Vergrünung der Blüten von *Potentilla argentea* L.

Matouschek (Wien).

Fehér, Jenő, A *Melandrium album négykarélyos pártalevelekkel* [*Melandrium album* mit 4-lappigen Blumenblättern]. (Botanikai közlemenyek. 10. 1911. p. 32—35.) [Magyar.]

Verf. fand solche Exemplare nur am rechtsufrigen Teile von Budapest, und hält diese Form für die ursprüngliche. Dafür spricht, daß die vierlappigen Blumenblätter bei den ♀ Exemplaren viel häufiger sind als bei den ♂, da bei den ersteren der Fruchtknoten die Blumenblätter auseinanderspreizt und so kaum für die Bildung der seitlichen Lappen geschaffen ist. Die Figuren zeigen, daß eine Übergangsreihe konstruiert werden kann von den vierlappigen zu den zweilappigen; die seitlichen Lappen verkümmern infolge der seitlichen Berührung der Blumenblätter. Matouschek (Wien).

Dewis, M., Beobachtungen an *Paris quadrifolius* L. (Sitzungsber. d. naturhist. Ver. d. preuß. Rheinl. u. Westfal. 1910. Bonn 1911 2. Hälfte. E. p. 67.)

Es handelt sich um Abänderungen der Pflanze *Paris quadrifolius*, bei Merzig im genannten Gebiete gefunden. Ein 7 blättriges Exemplar war sonst normal; nur 1 Pflanze mit normaler Blattbildung zeigte eine Abweichung (5 Narben, 2 innere Perigonblätter). Die meisten Abnormitäten zeigten 5 blättrige Exemplare und zwar bezüglich der äußeren Perigonblätter (5 Stück), und der inneren Perigonblätter (3, 2, 1) und der Staubgefäße (9, 7 an der Zahl).

Matouschek (Wien).

Namyslowski, Boleslaw von, Studium über den Blütenbau von *Delphinium Consolida* L. auf Grund teratologischer Befunde. (Acta Horti Botan. universit. imper. Jurjevensis. Vol. 12. 1911. Fasc. 1. p. 30—38. Mit Figuren.)

Geschichte der Deutung der einzelnen Blütenteile der genannten Pflanze. Die Anomalien werden nach den Autoren einzeln aufgeführt, wozu kritische Bemerkungen erfolgen. Verf. beschreibt genau eine charakteristische selbstgefundene Pelorie. Alle Beobachtungen bestätigen die zuerst von *Decandolle* ausgesprochene und von *Prantl* angenommene Anschauung, daß das Nektarium aus zwei verwachsenen Blumenblättern besteht. Ein theoretisches Diagramm von *Delphinium Consolida* wäre aus zwei alternierenden Wirteln gebildet, wobei jeder Wirtel aus fünf Elementen ($\frac{2}{5}$) bestände. In einem empirischen Diagramm verschwanden aus der Krone drei Elemente, die zwei anderen verwachsenen bilden das Nektarium und sind von dem fünfblättrigen zygomorphen Kelche umgeben. In Blüten, die mehr als 10 Blumenblätter besitzen, kann man mit aller Wahrscheinlichkeit die Petaloide als Staubfäden annehmen. Alle bisher beschriebenen Anomalien betreffen ausschließlich die Gipfelblüten (nicht die Achselblüten) der Traube. Die *Delphinium*-Art bildet also keine Ausnahme, sie ist den allgemeinen Naturgesetzen unterworfen.

Matouschek (Wien).

Rohr, H., Über eine monströse *Ajuga reptans* L. (Mittel. d. thüring. botan. Ver. N. F. H. 28. 1911. p. 82.)

Die Blattquirle dieser bei Manebach in Thüringen gefundenen Monstrosität sind dreizählig, dementsprechend die Stengel sechskantig.

Matouschek (Wien).

Jacobi, Helene, Wirkung verschiedener Lichtintensität und Belichtungsdauer auf das Längenwachstum etiolierter Keimlinge. (Anzeig. d. Kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-nat. kl. Jg. 1911. No. 17. p. 376—378.)

1. Es trat Retardierung des Längenwachstums ein, wenn als künstliche Lichtquelle eine Kohlenfadenlampe von 100 Nk. bis zu 25 Nk. durch eine Zeit hindurch einwirkte. Sank die Intensität noch weiter, so zeigte sich eine Beschleunigung im Vergleiche zu der konstant verdunkelten Pflanze. Sowohl die Verlängerung als auch die Verkürzung kann eine dauernde bleiben.

2. Bei konstanter Intensität des Lichtes (100 Nk.), jedoch bei wechselnder Einwirkungsdauer desselben (12 Stunden bis 15 Sek.) trat bei etiolierten Keimlingen von *Phaseolus vulgaris*, *Triticum vulgare*, *Sinapis alba* ebenfalls 24 Stunden nach erfolgter Beleuchtung im Dunkeln Retardierung ein, jedoch nur bis zu einer bestimmten Grenze der

Einwirkungsdauer. Diese war je nach der Pflanzenart eine verschiedene (2 Min. bis 1 Minute). Währte die Belichtung noch kürzere Zeit, so trat Beschleunigung des Längenwachstums ein.

3. War das Produkt aus Intensität \times Zeit, bei wechselnder Größe je eines dieser 2 Faktoren, ein Konstantes, so zeigte sich gleich am Schlusse der Exponierung, daß bei Keimlingen von *Phaseolus vulgaris* gleichen Alters die Wirkung nicht dieselbe war, sondern die größere Lichtintensität die stärkere retardierende Wirkung hatte. Jüngere Keimlinge erschienen durch größere Lichtintensität stärker retardiert, ältere durch längere Dauer der Beleuchtung. Am nächsten Tage und noch späterhin reagierten die verschieden alten Keimlinge gleich: diejenigen, die dem stärkeren Licht ausgesetzt waren, zeigten eine bedeutendere Retardierung als jene, die bei länger wählender Einwirkung mit geringerer Intensität beleuchtet waren.

4. Vorversuche ergaben in bezug auf die Einwirkung der Feuchtigkeit, daß diese weder die Retardierung noch die Beschleunigung des Längenwechsels aufhebt, daß aber die Grenze, an welcher der Umschlag der einen in die andere erfolgt, im Vergleiche zu den früheren Versuchen zumeist verschoben erscheint.

5. Auf die etiolierten Keimlinge verhält sich das Licht ähnlich wie manche chemischen Reizstoffe in bezug auf Beeinflussung des Wachstums der Pflanzen. Wie diese in geringen Mengen so beschleunigt Licht von so schwacher Intensität oder kurzer Dauer das Längenwachstum, während große Intensität oder lange Einwirkungsdauer ebenso retardierend wirken, wie die genannten Stoffe in größerer Menge.

6. Setzte man die etiolierten Keimlinge dem Tageslichte, also Licht von nicht konstanter Intensität, aus, so waren am Schlusse des Versuches dann im Dunkeln die am längsten beleuchteten Pflanzen die kürzesten. Von den nach der Exponierung im Tageslichte im Dunkeln weiter kultivierten Pflanzen zeigen nur die kurze Zeit belichteten Keimlinge eine geringere Wachstumsintensität als die Dunkelpflanzen, während die mehrere Tage dem Lichte ausgesetzten Keimlinge oft schon vom 2. Tage an eine Wachstumsbeschleunigung aufweisen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Ritter, G., Über Traumatotaxis und Chemotaxis des Zellkernes. (Zeitschr. f. Botan. Bd. 3. 1911. p. 1—12.)

Bei Verwundungen an pflanzlichen Zellen kommt es vor, daß die Kerne und das Plasma der benachbarten inaktiven Zellen in einem gewissen Umkreise vorübergehend sich anlagern an diejenige Wand der Zelle, die der Wundstelle zugekehrt ist (Traumatotaxis). Die Ursache dieser Verlagerung war bisher unbekannt. Verf. experimentierte, um sie aufzudecken, mit Zwiebelschalen von *Allium cepa*; die Epidermis läßt sich ablösen, ohne daß eine Kernverschiebung in den einzelnen Zellen eintritt. Die Epidermiszellen sind durch Plasmodermen miteinander verbunden. Verf. verwundete nun diese Zellen durch Stich, Schnitt oder Brand. Mit Methylgrünessigsäure vermochte er rasch die Kerne zu färben. Es ergaben sich folgende Resultate:

1. Die Dauer der Reaktion ist von dem vom Kern zurückzulegenden Wege abhängig und die Kerne werden um vieles größer, wenn sie in die maximale traumatotaktische Stellung gelangt sind.

2. Die Art der Verwundung ist für den ganzen Prozeß belanglos.

3. Belichtung, Dunkelheit und Schwerkraft haben auf den Prozeß keinen Einfluß.

4. Die Ursache der Kernwanderung ist die Protoplasmaströmung; sie dauert solange wie die Hin- und Rückwanderung des Kernes und kann wie jede echte Plasmaströmung durch äußere Faktoren gehemmt oder beschleunigt werden (ersteres durch Sauerstoffmangel, Narkotika, Alkalien und Säuren, letzteres durch starke Temperaturerhöhung). Die Verwundung hat also nur die Plasmaströmung zur unmittelbaren Folge; die Bewegung des Kernes ist nur eine rein passive.

5. Auch in plasmolysierten Zellen finden die genannten traumatotaktischen Reaktionen statt, da ja die Plasmodermen erhalten bleiben und sie ja zur Fortpflanzung der Reize dienen.

Verf. fragt sich, ob die Traumatotaxis nicht vielleicht eine Art Chemotaxis sei. Die verschiedenartigsten Stoffe (unwirksam waren z. B. anorganische Säuren), in Gelatine aufgenommen, und anderseits ausgepreßter Zwiebelsaft wurden mit Gelatine auf die Epidermis der Zwiebelschalen gebracht. Diese Körper wirken insgesamt chemotaktisch, aber die Reaktion erfolgte stets viel langsamer (erst nach 2 Tagen). Dies zeigt an, daß beide Prozesse verschiedener Art sind. Chemische Reize mögen bei der Traumatotaxis mitwirken. Die eigentliche Ursache der letzteren bleibt aber dunkel. Des Verf. Methode kann zu folgenden Nachweisen dienen:

a) Zum Nachweise der Exosmose. Versuche zeigten nämlich deutlich, daß aus Pollenschläuchen, keimenden Pilzsporen, Wurzeln und deren Haare Stoffe austreten, die auf Zellkerne schön charakteristisch wirken. Wird dieser Weg weiter verfolgt werden, so käme man vielleicht doch zu einer unbestreitbaren Erklärung der Wurzelausscheidungen.

b) Zum Nachweise des Stoffeintritts von Substanzen in die Pflanze. Dies war ja bisher nur möglich bei gespeicherten Anilinfarbstoffen und bei gewissen organischen Stoffen, die vorübergehend Plasmolyse hervorrufen. Doch ist bei dem obigen Nachweise zu berücksichtigen, daß nur ein positiver Erfolg beweisend ist, da bei Anwendung von anästhesierenden Substanzen die Kernverlagerung ausbleibt, trotzdem erstere eindringen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Weber, Friedrich, Über die Abkürzung der Ruheperiode der Holzgewächse durch Verletzung der Knospen, beziehungsweise Injektion derselben mit Wasser. (Verletzungsmethode). (Anzeig. d. Kais. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. Jg. 1911. p. 182—183.)

Eine neue Methode, die Ruheperiode der Holzgewächse abzukürzen: Die Knospen werden an ihrer Basis mit der Nadel einer Injektionsspritze (medizinischer Art) angestochen. Der Inhalt der Spritze, Hochquellwasser, wird in die Knospe eingepreßt. Zum Frühtreiben werden in der Phase der Nachruhe gebracht die Knospen von *Syringa vulgaris* und *Tilia platyphyllos*; 3 Wochen früher kommen sie zur Entwicklung. Bei *Tilia platyphyllos* genügt dazu schon das bloße Anstechen ohne Injektion. Geringere Wirkung wurde bei *Fagus silvatica* und *Acer platanoides* infolge der Wasserinjektion konstatiert. Bei *Acer platanoides* ist das bloße Verletzen der Knospen durch Stiche unwirksam. Auch auf sogen. „sitzengebliebene“ Knospen von *Tilia parvifolia* wirkt Wasserinjektion im Sinne der Erweckung aus der Ruhe-

periode. Der wirksamere Faktor ist wohl die Verletzung; das Einpressen des Wassers mag aber doch eine gewisse Rolle spielen.

Matouschek (Wien).

Eßlinger, Hochwasserschaden in den am Rheine gelegenen Staats- und Gemeindewaldungen der Pfalz während des Sommers 1910. (Forstwiss. Centralbl. Jg. 33. 1911. p. 394—400).

Im Sommer 1910 zeigte der Rhein sehr unregelmäßige Wasserstände. Drei volle Monate waren große Flächen der Auwaldungen während der Hauptvegetationszeit mit Wasser bedeckt. Ein Viertel dieser Wälder stockt auf dem ungeschützten Gelände zwischen Strom und Hauptdamm, ist also direkt dem Hochwasser ausgesetzt. Der andere Teil leidet sehr, obwohl durch Dämme geschützt, infolge des durch die Kiesschichten allmählich durchdringenden Druckwassers. Folgende Schäden zeigten sich: Durch Bräunung des Kambiums starben bis 70-jähr. Stämme ab. Der Schaden war dort größer, wo sich Stauwasser bildete, also in Mulden und Partien hinter den Dämmen, da dort wegen der stärkeren Erwärmung des Wassers Fäulnisprozesse entstanden, die Kohlenwasserstoffe lieferten. Die glattrindigen Holzarten (Esche, Ahorn, Kirsche, Linde, Rotbuche, Akazie, Weißbuche) litten stärker als die raubborkigen (Birke, Kiefer, Eiche, Weide, Erle, Rüster, Pappel). Die letzterwähnten 5 Holzarten sind in den Auwaldungen einheimisch, daher zeigten sie eine größere Widerstandsfähigkeit gegen Nässe. Die Esche speziell zeigte ungünstige Veränderungen im Holze überall dort auch früher, wo der Untergrund zu naß war. Die abgestorbenen Rindenpartien zeigten *Nectria*, viele halbtrockene Stammteile waren vom Eschenbastkäfer (dezimiert durch Meisen, Baumläufer) besetzt. Die Wurzeln von Eschen mit ganz gebräuntem Kambium waren noch mit lebensfähiger Basthaut bekleidet. Die amerikanischen Eschenarten hielten sich besser. Von *Juglans nigra* und *regia* gingen nur die völlig untergetauchten Pflanzen zugrunde. Die Stockausschläge der im Hochwassergebiet im Winter 1909/10 geführten Hiebe wurden vernichtet. Sehr viele verpflanzte Heister (Pappeln besonders) wurden durch die Gewalt des strömenden Wassers und durch Stürme umgelegt. Das Wiederaufrichten, Anbinden an Pfähle usw. erforderte viel Arbeit. — Günstige Einflüsse des Hochwassers: Vernichtung der recht schädlichen wilden Kaninchen und starke Ablagerung fruchtbaren Bodens bis zu 20 cm stellenweise.

Matouschek (Wien).

Bernbeck, O., Der Wind als pflanzenpathologischer Faktor. (Bot. Jahrb. Bd. 45. 1911. p. 471—482.)

Im Anschluß an seine Versuche über den Einfluß des Windes auf die Temperatur, Transpiration und Assimilation der Pflanzen betrachtet Verf. nunmehr die pathogene Einwirkung des Windes auf die Pflanzen, zunächst auf unterirdische Sprosse und Wurzeln, sodann auf oberirdische Sproßteile. Die pathogenen Kräfte des Windes zerfallen in die mechanischen und in die austrocknenden Kräfte. Nach einer kurzen Charakteristik des Wachstums im Winde sowie einer ausführlichen Diagnose der Windkrankheiten berichtet Verf. sodann über zwei von ihm beobachtete Windkrankheiten an der Nordsee.

Im ersten Falle bei Brammer (Schleswig-Holstein) ist frühzeitiges Absterben der Fichten zu beobachten. Die hygrophil gewachsenen Bäumchen werden durch Windtrocknis während des Sommers und durch die mechanische Gewalt der Winterstürme getötet.

Nicht weit davon, bei Brammerau, wird eine sehr ausgedehnte Schütte der Kiefer beobachtet. Als Ursache derselben sieht Verf. die Ungunst des Standorts, eine Kombination schädlicher Einflüsse von Boden und Klima, an. Die Schütte steigert sich an windexponierten Bestandsrändern.

Im Schlußkapitel gibt Verf. Anleitungen zur rationellen Aufforstung in Windschadengebieten zum Schutze der Bodenkultur gegen Wind.

W. Herter (Tegel).

Bernbeck, Oskar, Wind und Pflanzenwachstum. (Forstwiss. Centralbl. Jahrg. 33. 1911. p. 210—211).

In den Jahren 1905—1907 hat Verf. an der Akademie zu Bonn-Poppelsdorf über den Einfluß des Windes auf die Pflanzen Versuchsreihen angestellt, wobei er zu folgenden Resultaten kam:

1. Die windexponierten Pflanzen erhalten abnorme Formen: Neigung gegen Lee durch Biegung der Äste (Lärche) sowie durch Wurzelschub. Die biegefest mit dem Stamm verbundenen Wurzeln, die Verf. „Hebewurzeln“ nennt, waren in letzterem Falle durch die auf Zug berechneten „Ankerwurzeln“ nicht genügend im Boden befestigt. Hiedurch und durch das Verkümmern der windseitigen Sprosse wächst die Pflanze in die Windrichtung. Durch Verwundungen entsteht knorriger Wuchs. Die am Boden kriechenden Sproßformen entstehen durch Turgormangel, nicht durch Reizwirkung des Windes (kriechende Fichten der Tundra).

2. Der Zuwachs der Pflanze ist vermindert:

a) Durch Bodentrocknis und chronische Verminderung der physikalischen und chemischen Bodengüte. Durchschnittlich betrug die Austrocknung bei 10 m pro Sekunde das 3—4 fache des geschützten Bodens.

b) Die mechanische Einwirkung auf den Sproßteil bewirkt durch Transpirationsvermehrung, Verletzungen, Alteration der hydrostatischen Verhältnisse im wasserleitenden Gewebe ebenfalls eine Minderung der Wachstumsenergie. So verhielt sich auf bestem feuchtem Boden der Zuwachs bei Windstärken 0 m : 5 m : 10 m = 3 : 2 : 1.

Gegenüber diesen Faktoren spielen die Erniedrigung der Temperatur des Bodens und Pflanzenkörpers und die Assimilationsstörungen eine unbedeutende Rolle. Biegefest gebundene oder starre Sproßteile sind gegen alle in Betracht kommenden Windgeschwindigkeiten immun bei genügender Bodenfeuchte.

Verf. verweist auf die riesige Schädigung der nationalen Bodenkultur in windoffener Lage. Bei Windgeschwindigkeiten von 3—7 m-Sekunden (in Deutschland häufig) wird der Bodenertrag freier Flächen auf weniger als die Hälfte herabgedrückt. Der Windstrom muß in höhere Luftregion abgelenkt und gebrochen werden, was durch künstliche Windschutzmittel (Hecken, Mauer etc.) oder durch Bewaldung vorgelagerter Höhen, kulissenartige Waldzüge in der Ebene geschehen kann und muß. Nahe dem Boden wird die Geschwindigkeit des Windes auf ebenem Gelände bis auf geringe Bruchteile nach dem Passieren hoher Waldungen herabgemindert. Dies ist eine Wohlfahrtswirkung des Waldes.

M a t o u s c h e k (Wien).

Holle, H. G., Bäume im Nordseewind. (Natur. 1910/11. p. 84—88.)

Die Schädigung des Baumwachses an der Nordseeküste besteht in folgendem:

1) In der Austrocknung. Es gibt eine spezifische Widerstandsfähigkeit gegen diese Art der Windwirkung. Ein genaueres Studium ergab, daß eine

besondere Anpassung der Blätter gegen Wind nicht existiert. Größere Widerstandsfähigkeit zeigten Kätzchenbäume (exkl. *Alnus incana*), Salicaceen und Rosifloren; die widerstandsfähigsten sind die, deren Blätter im Spätherbste am längsten festhalten. Eine spezifische Widerstandsfähigkeit wird mitunter erzielt durch die Fähigkeit mancher Baumarten Formen anzunehmen, die den Wind zum Teile unschädlich machen.

2) In der abkühlenden Wirkung des Windes.

3) In der starken Erschütterung der im Winde stehenden Zweige.

Matouschek (Wien).

Hévin de Navarre, Die Raufreischäden im westlichen Böhmen. Domäne Teltsch. (Verhandl. d. Forstwirte v. Mähren u. Schlesien. Jg. 62. 1911. Heft 2 [der ganzen Folge Heft 245]. Brünn 1911. p. 154—155.)

Im November und Dezember 1910 hatten die Wälder der genannten Domäne sehr stark zu leiden. Vom 26. November bis zum 5. Dezember währte das Anwachsen der Eishüllen, die dadurch zustande kamen, daß es früher sehr stark geschneit hatte und hierauf südöstliche Luftströmungen (bei den Lufttemperaturen — 0,2° bis — 1,6° C) dichte Nebel mitführten, die zu Eis erstarrten. In den Altbeständen war es namentlich die Tanne mit ihrer breit ausgelegten Beastung, die dem Angriffe weniger standhalten konnte. Die vorwüchsigen Fichten verloren ihren Gipfel, in feuchten Stellen entstand oft Nesterbruch. Es litten aber auch Rotbuchen namentlich an Waldrändern. Von 600—800 m wurde der Schaden immer ärger. In dieser Gegend ist eine ähnliche Katastrophe sicher bis 1740 nicht vorgekommen. Am 6. Dezember bei einer Temperatur von + 3,2° C trat Tauwetter ein, das den Wald von der furchtbaren Last befreite. Den Schauplatz des ungleichen Kampfes deckten Tausende von Baumleichen.

Matouschek (Wien).

Molisch, Hans, Das Erfrieren der Pflanzen. (Schriften d. Ver. z. Verbreit. naturwissensch. Kenntn. Wien. Jg. 51. 1911. p. 141—176.)

Nach einer Einleitung über die von den diversen Pflanzen vertragenen Temperaturen (besonders nach oben) wendet sich Verf. dem Erfrieren von Pflanzen bei Temperaturen knapp über dem Eispunkt zu. Unter Erfrieren versteht man eine Schädigung oder ein Absterben infolge niederer Temperatur, unter Gefrieren aber die Erstarrung ihres Saftes zu Eis, wobei es nicht immer zu einer Schädigung kommen muß. Es kann vorkommen, daß gewisse Pflanzen schon bei Temperaturen knapp über Null erfrieren, also bei einer Temperatur, wo von einer Eisbildung noch keine Rede ist. Da unterscheidet man 2 Fälle:

A. Das Verwelken von Pflanzen infolge niederer Temperatur: Tabak- oder Kürbispflanzen, im Zimmer gehalten, zeigen Welken der Blätter, wenn die Temperatur auf + 4 bis + 2° C sinkt; erhöht man die Temperatur der Topferde auf 18° C, während die Temperatur der Luft rings um die Pflanze die ursprüngliche Tiefe behält, so werden die Blätter wieder straff. Die Erklärung hierzu: Bei der niedrigen Temperatur nehmen die Wurzeln wenig Wasser auf, das Laub transpiriert aber weiter, daher muß ein Welken eintreten, das zu einem Verwelken des Laubes führen kann, wenn der Zustand zu lange andauert.

B. Das Erfrieren von Pflanzen bei Temperaturen über dem Eispunkt bei Ausschluß der Transpiration: *Episcia bicolor* (Gesneriacee) und viele andere wärmeliebende Pflanzen gehen bei Temperaturen knapp über Null auch bei Ausschluß der Transpiration und Wärmeausstrahlung

zugrunde. Verf. meint, daß das Erfrieren über Null unabhängig von der Transpiration auf durch niedere Temperatur hervorgerufene Störungen im Stoffwechsel der lebenden Substanz zurückzuführen ist. —

Ein anderes Kapitel beschäftigt sich mit dem Erfrieren der Pflanze nach vorherigem Gefrieren. Verf. beschreibt vor allem den von ihm konstruierten Gefrierapparat für mikroskopische Beobachtungen. Bei kolloidalen Körpern bemerkte er folgendes: Eine Scheidung zwischen Wasser und Kolloid beim Gefrieren, in dem an vielen Punkten Eiskristalle entstehen, die mehr oder minder rasch den gequollenen Kolloiden bzw. ihren Lösungen das Wasser entziehen, sich auf Kosten dieses vergrößern und, das immer wasserärmere Kolloid vor sich herdrängend, als Netzwerk zwischen sich einschließen. So ähnlich verhalten sich Emulsionen, Farbstoff- und Salzlösungen. Über das Gefrieren lebender Objekte: Eine Amöbe z. B. ist im gefrorenen Zustande ein Eisklumpchen, das von einem höchst komplizierten Gerüstwerk, bestehend aus sehr wasserarmem Plasma, konzentriertem Zellsafte und Luftbläschen, durchsetzt ist. Im Innern der Zelle bildet sich also Eis. Bei den Staubfadenhaaren von *Tradescantia*, bei *Phycomyces* usw. verhält es sich auch so (1. Fall). — Das Erfrieren kann aber auch erfolgen, ohne daß die Zelle selbst gefriert. Da tritt das Wasser aus der Zelle heraus, gefriert an der äußeren Wandoberfläche, die Zelle schrumpft stark zusammen, z. B. bei *Cladophora*, *Spirogyra*, *Derbesia* (2. Fall, recht häufig). — Es können beide Fälle bzw. Vorgänge in einer und derselben Zelle Platz greifen (3. Fall). Stets ist das Erfrieren aber (bei toten und lebenden Objekten) mit einem sehr starken Wasserentzuge verknüpft. —

Stirbt die gefrorene Pflanze beim Auftauen? Nach Erläuterung der Ansichten von J. Sachs, Göppert, Detmer, Müller-Thurgau kommt Verf. auf seine eignen Versuche mit *Nitophyllum*, *Ageratum mexicanum*, *Asperula odorata* usw. Sie zeigen, daß es in der Regel für die Erhaltung des Lebens gleichgültig ist, ob man rasch oder langsam auftaut. Ausnahmen gibt es aber: gewisse Sorten von Birnen und Äpfeln und die Blätter der *Agave americana*. — Ursachen des Erfrierens: Nach Darlegung der neuesten Forschungen von Voigtländer, Schaffnit usw. kommt Verf. zu dem Schlusse, daß in der Konstitution des Plasmas die Ursache der Tatsache ist, warum die Pflanzen der Kälte gegenüber so verschieden widerstandsfähig sind.

Matouschek (Wien).

Fischer, Franz, Schädigung des Pflanzenwuchses durch Teerstraßentaub. (Österreich. Gartenztg. Jg. 6. 1911. p. 81—84.)

Marcel Mirande, Forestier, der Gartenbauverein des Pariser Bezirkes, Heiler (München) sind der Ansicht, daß Teerstraßentaub viel Schaden dem Pflanzenwuchs bringen könne. E. Lloyd-Davies und Montfront (beide in Alexandrien) glauben, daß solcher Staub den Pflanzen nach 15 Tagen nichts schadet. Verf. endlich meint aber, daß sich bei gut ausgeführten Teerungen selbst an empfindlichen Straßenbäumen (Linde z. B.) keinerlei Schaden bemerkbar macht. Nußbaum glaubt, daß vielfach Blattkrankheiten nicht durch Rauch- und Staubschäden sondern durch verschiedene andere Umstände veranlaßt werden. Es muß wohl Straßenbauverwaltung und Gartendirektion zusammenarbeiten und ein Verzeichnis von Pflanzen und Bäumen aufstellen, welche den Staub am leichtesten ertragen.

Matouschek (Wien).

Sorauer, Paul, Die mikroskopische Analyse rauchbeschädigter Pflanzen. (Samml. v. Abhandl. ü. Abgase u. Rauchschäden, herausgegeb. v. H. Wislicenus.) Berlin (Parey) 1911.

Die vorliegende Abhandlung enthält eine vergleichende Darstellung des makroskopischen und mikroskopischen Befundes von Fichtennadeln in normalem und durch äußere Einflüsse verändertem Zustand. Untersucht wurden normale Nadeln in verschiedenen Altersstadien, normale Nadeln vor Eintritt des Winters, solche die durch Wassermangel und Wasserüberschuß, unter künstlichem Sonnenbrand, Waldbrand und Verletzungen gelitten hatten; solche, die durch heißes Wasser verbrüht, mit Rußtau überzogen waren und solche, die dem Einfluß von Schwefel- und Salzsäuregasen, Asphalt und Teerdämpfen ausgesetzt waren.

Aus den Arbeiten des Verf. geht hervor, daß die Größe des durch Effluvia industrieller Anlagen hervorgerufenen Schadens nicht direkt der Menge des aufgenommenen Giftes abhängig ist, sondern daß auch die Art der Einwirkung mitspricht. Ebenso hängt die Höhe der Beschädigung von dem Entwicklungs- und Ernährungszustand der Bäume ab. Verf. kommt zu dem Schluß, daß weder durch chemische, noch botanische, noch durch Untersuchungen durch Vertreter beider Disziplinen ein so sicheres Resultat erzielt werden kann, daß man von weiteren Hilfsmitteln der Expertise absehen könnte. Ein wertvolles Unterstützungsmittel bietet der Fangpflanzenbau (*Phaseolus*) zur Beurteilung der Rauchschäden, insgesamt hält Verf. die Bildung von stehenden Rauchkommissionen für dringend notwendig.

Schaffnit (Bromberg).

Molisch, Hans, Über den Einfluß des Tabakrauchs auf die Pflanze. II. (Anzeig. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturh. Kl. Jg. 1911. p. 378—380.)

Wie verhält sich die erwachsene Pflanze im Tabakrauch?

1. Folgende Pflanzen erleiden keine merkbare Schädigung und gedeihen in mit sehr wenig Tabakrauch verunreinigter Luft gut (wenn auch etwas gehemmt) weiter: *Selaginella Martensii*, *Tolmiea Menziesii*, *Eupatorium adenophorum*, *Echeveria*, *Tradescantia guianensis*.

2. Andere Pflanzen geben den pathologischen Einfluß des Tabakrauchs sehr zu erkennen:

a) Durch chemonastische Bewegungen der Blätter: *Boehmeria utilis* oder *Splitgerbia biloba* zeigten unter der abgesperrten Glasglocke (1—3 Züge Zigarrenrauch) nach 24—48 Stunden nach abwärts gestellte Blätter, letztere rollen sich bei *Boehmeria* ein. Ähnliche, aber nicht so auffallende Blattbewegungen zeigen auch *B. polystachya*, *Impatiens parviflora*, *J. Sultani*, *Parietaria officinalis*, besonders aber die Blätter abgeschnittener Zweige. *Tolmiea Menziesii* und andere Pflanzenarten lassen unter den angegebenen Bedingungen keine Chemonastie erkennen. Wie der Tabakrauch wirkte auf die zwei sub a genannten Pflanzen auch Leuchtgas und eine mit diesem Gas und anderen schädlichen Stoffen verunreinigte Laboratoriums- und Zimmerluft.

b) Durch Lenticellenwucherungen: Auf den Stengeln von *Boehmeria polystachya* und *Goldfussia glomerata* zeigten sich $\frac{1}{2}$ cm große weiße Lenticellenwucherungen, aus denen nicht selten Guttationstropfen hervorgepreßt werden. Noch größere Flecken wiesen

Stengelinternodien von *Salix rubra* und *Sambucus nigra* auf; am frühesten erschienen sie bei *Salix* und dies auch schon in dunstgesättigter reiner Luft. Bei *Sambucus* ist Guttation in Rauchluft besonders begünstigt, fast jede Zelle ist hier mit einigen Tröpfchen oder einem einzigen großen Tropfen bedeckt. Es müssen also wohl große osmotische Drucke existieren, die unter dem Einflusse des Rauches entstehen.

c) Durch den Laubfall: *Mimosa pudica*, *Caragana arborescens*, *Robinia*, *Halimodendron argenteum* usw. werfen schon innerhalb 24—48 Stunden vollständig oder nahezu völlig ihre Blätter ab, auch dann, wenn statt Tabakrauch Leuchtgas oder Rauch von Papier usw. verwendet wurde. Nikotindampf wirkte aber gar nicht oder schwach, was im vollen Einklange mit dem analogen Verhalten von Keimlingen im Nikotindampf steht.

d) Durch Hemmung der Anthokyanbildung: Im Tabakrauch bildeten Topfpflanzen von *Strobilanthes Dyerianus* nur wenig Anthokyan.
Matouschek (Wien).

Simon, J. Über die Einwirkung eines verschiedenen Kupfergehaltes im Boden auf das Wachstum der Pflanze. (Landwirtschaftl. Versuchsstat. Bd. 71. 1910. p. 417—431.)

Senf- und Haferpflanzen zeigen ein Minus der geernteten Trockensubstanz, wenn dem Boden Kupfervitriollösung zugesetzt wird u. zw. erweist sich der Hafer als die widerstandsfähigste Pflanze. Die Versuche wurden vorgenommen in einem Erdsandgemisch, in Tonboden, reinem Sand und Gartenerde.
Matouschek (Wien).

Kühl, H. Über die Reizwirkung der Phosphorsäure auf das Wachstum der Pflanzen. (Bot. Zeitg. Bd. 3. 1910. p. 33—36.)

1. Die Keimzahl der Bakterien war in einer Erdprobe größer, wenn sie mit 0,1-proz. Lösung von phosphorsaurem Kalke behandelt ward und nicht bloß mit destilliertem Wasser.

2. Dieselbe Lösung in Sand gebracht ergab eine bessere Keimung von Kiefern Samen; das gleiche gilt für Warte.

3. Doch auf einen *Aspergillus* sp. hatte die Lösung keine sichtbare Wirkung ausgeübt.
Matouschek (Wien).

Koenig, Paul, Studien über die stimulierenden und toxischen Wirkungen der verschiedenwertigen Chromverbindungen auf die Pflanzen, insbesondere auf landwirtschaftliche Nutzpflanzen. [Dissertat.] (Groß 8°. VI. 144 p. 2 Taf.; Landwirtsch. Jahrbuch. Bd. 39. 1910. p. 745 uff.)

Koenig, Paul, Die Reiz- und Giftwirkungen der Chromverbindungen auf die Pflanzen. (Chemiker-Zeitung. 1911. p. 442 uff.)

Die Hauptresultate sind:

1. Chrom wird von den Pflanzen in jeder Verbindungsform aufgenommen (entgegen den Befunden von Knop). Die Chromoxydulsalze sind in schwachen und mittleren Gaben unschädlich, häufig von günstiger Wirkung auf die Versuchspflanzen (Reizwachstum). Mit größeren Gaben Chromoxydulazetat (bis 0,05 Proz. Cr) sowie mit geringen Mengen Chromat und Dichromat wurden oft sehr hohe Ernten bei diversen Kulturpflanzen erzielt.

Je größer die Empfindlichkeit der Pflanzen und je stärker das Gift, um so niedriger liegt die ein Reizwachstum bedingende Gabe. Calciumchromat war trotz seiner geringen Löslichkeit ungefähr so schädlich wie Kaliumchromat. Wurde letzterem eine entsprechende Menge Calciumcarbonat gegeben, so wirkte letzteres auf kalkfreundliche Pflanzen etwas entgiftend, kalkfeindliche Pflanzen (Lupinen) wurden dagegen um so mehr geschädigt. Ähnliche Daten zeigten die Keimversuche. Doch entwickelten sich die Keimlinge infolge des Nährstoffvorrates im Samen noch bei höheren Giftkonzentrationen als junge Pflanzen in den Nährlösungen. In Nährlösungen waren die Pflanzen am empfindlichsten; am widerstandsfähigsten gegen Chromgifte zeigten sich die Pflanzen in gutem Humusboden. Der Giftigkeitsgrad ist abhängig von der Absorptionskraft der Substrate.

2. Andere auffallende Wirkungen:

a) Bei der Gerste: Verschiedene Chrompräparate bewirkten, daß der Schaft der Gerste von der Stelle ab, wo er aus dem Boden hervortrat, sich bis 20 cm Höhe purpurrot oder violett färbte. Nach der Blütezeit verschwand diese Färbung mehr und mehr. Bei den oberen Gerstenblättern trat unter den gleichen Bedingungen Chlorose auf. Auch erfolgte eine Verkürzung der ersten Internodien, später trat auch eine Reduktion aller, insbesondere der reproduktiven Organe ein.

b) Bei der gelben Lupine. Sie ist sehr empfindlich, viel empfindlicher als Gerste. Statt der Grünfarbstoffe trat ein roter auf. Bei zunehmendem Alter der Pflanze verschwand er und es trat ein gelber auf (Chlorose). Ferner: Verminderung der Fiederblättchen, Veränderung der Form und Behaarung der Blätter, starke Reduktion der Früchte. Die Blütentrauben gingen in Köpfchen über. Aus dem Pfahlwurzler wird ein Faserwurzler. Die Bakterienknöllchen nahmen bei ansteigender Gabe der Chromatdüngung an Zahl, Durchmesser und Länge ab; sie erhielten sich zuletzt nur an den Nebenwurzeln und verschwanden zuletzt ganz. Solche Lupinen blühten dürrig. In Kompostboden traten diese eigenartigen Vergiftungserscheinungen viel stärker hervor als im Sandboden.

3. Entgiftungsversuche. Die vergifteten Pflanzen erholen sich, wenn sie aus dem Chromatsubstrat in eine Nährlösung gesetzt werden, die ein Gegengift (Bleiazetat, Baryumazetat, Silbernitrat) enthielten. Vergiftete Lupinen zeigten sogar dann den verloren gegangenen Heliotropismus an den jungen Blättern. Viele Pflanzen aus Chromgegenden (Schlesien, Ural, Pennsylvanien usw.) und von Abfallhalden der Chromfabriken wurden auf Chromgehalt untersucht. Doch tritt Chrom (nebst Mangan) auch in anderen Pflanzen auf. Viel Mangan neben viel Chrom enthielten die gelben und weißen Lupinen, das Kraut der Möhren. Weniger war aufgenommen von den Gurken, den Balsaminen und der Gerste.

4. Gerste und Buchweizen z. B. lassen sich mit Chromgiften anreichern. Wenig empfindlich sind an Oxalsäure reiche Pflanzen (*Rumex*, *Polygonum*); besonders widerstandsfähig gegen Chromgifte sind kieselreiche (*Quecke*, *Equisetum*).

5. Die Versuche „Gewöhnung der Pflanzen an Gifte“ zeigten, daß Pflanzen noch zur Blüte kommen und Früchte bringen, wenn ihnen die Gifte allmählich zugeführt werden. Wäre dieser Schluß-Chromgehalt ursprünglich vorhanden gewesen, so wären die Pflanzen sicher abgestorben. An Chromsäure gewöhnten sie sich leichter als an Chromate.

6. Unkrautvertilgungsversuche. Dichromate sind ein

ausgezeichnetes Vertilgungsmittel, namentlich wenn Unkraut auf ebenem Gelände (Höfe, Pflaster- und Parkwege, Versuchsgärten) rasch und gründlich zu entfernen sind. Häufig genügten 50—100 g (oder weniger) auf 1 qm. Verf. stellt 3 Reihen auf, wovon die erste die widerstandsfähigsten, die letzte die empfindlichsten Arten enthält:

- a. *Triticum repens*, *Polygonum aviculare* und *convolvulus*, *Erodium Cicutarium*, *Papaver Rhoeas*, *Viola tricolor*, *Sinapis arvensis*, *Chenopodium*-arten.
- b. *Rumex acetosa*, *Capsella*, *Raphanus Raphanistrum*, *Solanum nigrum*, *Silene inflata*, *Phleum pratense*, *Poa arvensis*, *annua*; *Sonchus arvensis*.
- c. *Spergularia arvensis*, *Lamium*, *Urtica urens*, *Polygonum Persicaria*, *Stellaria media*.

Unkrautsamen und Sporen keimen nicht in Böden, welche mit Dichromat behandelt wurden.

7. Ein neues Chromagens zum Nachweise von Cr in Pflanzen fand Verf.: 1,8-Dioxynaphtalin-3,6-disulfosaures Natrium. Die Chromspeicherung war in Pflanzen gleicher Düngung, ebenso in den einzelnen Organen ein- und derselben Pflanze verschieden. Die jugendlichen enthielten mehr als die ausgereiften; am meisten Cr fand Verf. in den Wurzeln, den untersten Stengelinternodien, in den Vegetationsspitzen, Samen und Blüten. Sehr wenig Cr fand er in den oberen Hauptstengelteilen, in den Nebestengeln, Hülsen und Spelzen.

Verf. arbeitet auf diesem Gebiet noch weiter.

M a t o u s c h e k (Wien).

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Peyer, W., Biologische Untersuchungen über Schutzstoffe. (Flora od. Allgem. bot. Zeitg. N. Folge. Bd. 3. 1911. p. 441—478.)

Die vorliegenden, im botanischen Institut der Universität Jena durchgeführten Untersuchungen bilden eine Fortsetzung der Arbeit von E. S t a h l „Pflanzen und Schnecken“, nur werden hier vorwiegend andere Tiere berücksichtigt.

Im ersten Abschnitte werden die chemischen Schutzmittel behandelt; wir finden da Beobachtungen über Gerbsäuren, Bitterstoffe, Alkaloide und Glukoside, Oxalsäure und saure Pflanzensäfte, ätherische Öle, chemische Schutzstoffe unbekannter Zusammensetzung und über die Säureabscheidung der Wurzeln als Schutzeinrichtung.

Bei den Versuchen über die Schutzwirkung der Alkaloide wurde z. B. folgendes Verfahren eingeschlagen: Kaninchen erhielten die frischen Pflanzen oder Pflanzenteile (*Conium*, *Atropa*, *Papaver*, *Colchicum*, *Fumaria*, *Aconitum*, *Thalictrum*, *Berberis*, *Nicotiana*) ganz oder klein geschnitten wie auch unter Spinat gemengt. Außerdem wurden Proben mit Alkohol 2—3-mal ausgekocht und andere mit angesäuertem Wasser ausgekocht. Die mit Alkohol ausgekochten Pflanzenteile wurden, um auch die letzten Reste des Alkohols zu entfernen, an der Sonne oder auf heißen Tellern getrocknet, dann in Wasser aufgeweicht und den Tieren feucht gegeben. Ferner bekamen die Versuchstiere auch noch eine wässrige, unter Kleie gemengte Abkochung der Pflanzen.

Um die Schutzwirkung der Glukoside zu erproben, wurden ähnliche Versuche angestellt, nur war hier ein Auskochen mit Alkohol nicht nötig, da die Glukoside in Wasser gut löslich sind. Die Ergebnisse beweisen die vorzügliche Schutzwirkung der Alkaloide und der Glukoside, hervorgerufen durch ihren bitteren Geschmack und ihre Giftigkeit; nachdem aber die Schutzstoffe durch Auskochen entfernt waren, wurden die betreffenden Pflanzen von den Versuchstieren gefressen.

Auch die Stahlschen Versuche mit Schnecken an säurereichen Pflanzen wurden auf Kaninchen ausgedehnt; die Ergebnisse stimmten im ganzen mit denjenigen des ersten Autors überein. Ätherische Öle erwiesen sich ebenfalls als gute Schutzstoffe. Keimpflanzen von *Salvia*, *Thymus serpyllum*, *Origanum vulgare*, *Mentha piperita*, *Geranium robertianum*, *Matricaria officinalis* u. a. wurden von *Limax agrestis* gar nicht, von *Helix pomatia* kaum berührt, nie aber, wenn es anderes Futter gab. Wurden die Pflanzen mit Alkohol ausgekocht, an der Sonne getrocknet und dann den Tieren vorgelegt, so wurden sie rasch verzehrt.

Unter den mechanischen Schutzmitteln werden die Verkorkung, Schleim und Gallerte, Haare und Raphiden behandelt. Daß Korkschichten den Schnecken unangenehm sind, war schon bekannt. Legt man ihnen z. B. Möhrenscheiben vor, so fressen die Tiere von der Mitte nach außen und lassen den Korkmantel unberührt. Julius-Arten und Mäuse verhalten sich ähnlich.

Stahl hat gezeigt, daß die Raphiden eine Schutzwirkung gegen Schnecken entfalten. Später stellte dann Lewin gegenteilige Behauptungen auf, die nun vom Verf., einem Schüler Stahls, bekämpft werden. Die Nachprüfung führte den Verf. zu folgenden Ergebnissen in bezug auf die Schutzwirkung der Raphiden von *Scilla* und *Arum maculatum*:

Die Raphiden sind schon allein infolge ihrer mechanischen Wirkung auf die Schleimhäute ein wertvolles Schutzmittel gegen die Angriffe vieler Tiere. In vielen Fällen verstärken sie die Giftwirkung der Pflanzen, indem sie das Gift in das Innere der Gewebe übertragen. Finden sich in einer Pflanze Raphiden und damit vereint chemische Schutzstoffe, so spricht diese Vereinigung keineswegs gegen die Bedeutung des einen oder anderen Stoffes als Schutzmittel, da nicht selten in ein und derselben Pflanze mehrere Schutzstoffe vorkommen.

O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Gierster, Franz, Geschäftsbericht der Pflanzenschutzstation Landshut über die Jahre 1907—1910. (19. Ber. d. naturwiss. Ver. Landshut üb. d. Vereinsjahre 1907—1910. Landshut 1911. p. 11—28.)

Im Jahre 1907 war die Mäuseplage sehr stark, die Obsternte sehr gering. Anderweitige Schäden. — 1908 wurde besonders die Blutlaus bekämpft. — Im Jahre 1909 ging die reiche Blüte des Steinobstes durch Spätfröste zugrunde. Zwetschkenbäume litten sehr stark durch *Cercospora circummissa*, Apfelbäume durch *Carpocapsa pomonana*. Blattläuse gab es sehr viele. *Monilia fructigena*- und *Fusicladium*-Arten setzten im Herbst den Birnen und Äpfeln stark zu. *Pulvinaria ribesii* ward häufig gesehen. Auf dem Getreide fand man recht wenige Schädlinge. Hopfen litt durch Blattläuse und Schwärze, Kartoffeln nur durch Nässe. — Das Jahr 1910 zeichnete sich zuerst durch Fröste aus; später traten auf den diversen Kulturpflanzen viele Schädlinge auf. *Perono-*

spora viticola und andere Pilze vernichteten die Weinstöcke. *Puccinia glumarum* trat auf Getreide sehr stark auf, desgleichen *P. graminis*. *Phytophthora* auf den Kartoffeln war sehr selten.

Matouschek (Wien).

Jordi, E., Arbeiten der Auskunftsstelle für Pflanzenschutz der landwirtschaftlichen Schule Rütli-Bern. (Jahresber. d. landw. Schule Rütli. 1910/11. p. 12.)

Die Arbeit bringt größtenteils Fortsetzungen früher schon begonnener zielbewußt durchgeführter Versuche und Bestätigungen der damals gefundenen Ergebnisse.

Mit Steinbrand wurde Weizen und „Korn“ (*Triticum Spelta?*) infiziert und dann die Samen vor der Aussaat verschieden gebeizt. O. 1—0,2 Proz. Formalin wirkte am besten, zumal es die Keimfähigkeit des Getreides nur um zirka 10 Proz. beeinträchtigt, während 0,5 Proz. Kupfersulfatlösung bei 12 stündiger Einwirkung die Keimfähigkeit um zirka 25 Proz. herabdrückte. Der Steinbrand des Weizens ließ sich auf Korn nicht übertragen, das unter der Krankheit weniger zu leiden hat. Korn erträgt, im Gegensatz zu den Angaben anderer Autoren, alle Beizmittel besser als Weizen.

Die Untersuchungen über Rostbefall verschiedener Getreidesorten ergaben im Jahre 1911 folgendes. Die Getreidearten wurden wohl infolge des trockenen Sommers weniger stark heimgesucht als in früheren Jahren. Rostkranke Pflanzen brachten bis zu 17 Proz. kleinere Körnererträge hervor als gesunde.

Da im allgemeinen die frühreifen Sorten am wenigsten unter Rost zu leiden haben, empfiehlt Verf. die Züchtung und den Anbau solcher Sorten.

Bei Anbauversuchen mit kränkenden Kartoffelsorten hat sich folgendes ergeben:

Kartoffeln, die zu früh aus der Erde herausgenommen werden, scheinen mehr für die Blattrollkrankheit disponiert zu sein. Es ließ sich auch nicht mit Bestimmtheit sagen, daß kleinere Kartoffeln das Auftreten der Blattrollkrankheit förderten. Bei Kartoffeln, die von im Vorjahre kränkenden Stöcken stammten, traten Krankheiten stärker auf, als bei solchen von gesunden Stöcken. Unter anderem trat dann auch Blattrollkrankheit auf. Eine Ausnahme machte nur die Sorte Wohltmann.

Dem Pflanzenschutzberichte ist noch ein Abschnitt über Pflanzenschutz in der Schule angegliedert, der für die Verallgemeinerung dieses Wissenszweiges gute Vorschläge bringt. Zum Schlusse berichtet Baumgartner über tierische Schädlinge.

Gegen schwarze Blattläuse an Bohnen und an Rübenblättern sollen sehr große Erfolge durch Bestreuen mit Thomasmehl erzielt worden sein.

K. Müller (Augustenberg).

Lind, J., Übersicht über den phytopathologischen Dienst innerhalb der dänischen Landwirtschaft.

In dem Königreich Dänemark bemüht man sich sehr, um die besten Bekämpfungsmittel gegen die Krankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen ausfindig zu machen. Auch wird für die Verwendung dieser Mittel in der Landwirtschaft eifrig agitiert. Da die Mitteilungen, die von den landwirtschaftlichen Pflanzenpathologen in Dänemark ausgeschickt werden, noch nicht in dieser Zeitschrift mitgeteilt worden sind, werde ich eine kurzgefaßte Übersicht über die pflanzenpathologische Organisation hier zu Lande geben, so wie sie sich in den letzten 5—6 Jahren entwickelt hat.

An der Spitze stehen zwei vom Staate besoldete Konsulenten, die gleichzeitig Professoren an der Kgl. landwirtschaftlichen Hochschule zu Kopenhagen sind, nämlich Dr. F. Kölpin Ravn für Pilze und Dr. I. E. V. Boas für tierische Pflanzenfeinde. Weiter haben die verbundenen landwirtschaftlichen Vereine ihre eigenen privaten Konsulenten, die stets durch Briefwechsel mit den einzelnen Landwirten in Verbindung stehen; dies sind Magister M. L. Mortensen für Pilze und Frau Magister Sofie Rostrup für schädliche Tiere. Viele pflanzenpathologische Versuche, die bei Versuchsstationen in allen Teilen des Landes unternommen werden, werden von Prof. Kölpin Ravn beaufsichtigt, desgleichen werden viele lokale Versuche von den landwirtschaftlichen Vereinen ausgeführt und vom Magister M. L. Mortensen beaufsichtigt.

Am Ende jedes Monats senden die praktischen Landwirte und die Lehrer an den landwirtschaftlichen Schulen einen Bericht über alle diejenigen Krankheiten ein, die sie in ihrer Gegend beobachtet haben; diese Berichte werden von Herrn Magister Mortensen und Frau Magister Rostrup bearbeitet und gleich nachher unter dem Titel: „Monatliche Übersichten über die Krankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen“ herausgegeben. Außerdem werden bei Gelegenheit Flugblätter ausgesandt, und jedes Jahr wird eine Übersicht über die phytopathologischen Erscheinungen des verflossenen Jahres herausgegeben. Schließlich werden jedes Mal, wenn eine Versuchsreihe fertig ist, Berichte über die speziellen Versuche herausgegeben. (Autoreferat.)

Mortensen, M. L. und Rostrup, Sofie, Maanedlige Oversigter over Sygdomme hos Landbrugets Kulturplanter fra de samvirkende danske Landboforeningers plantepatologiske Forsøgsvirksomhed. April bis Okt. 1910. [Monatliche Übersichten über die Krankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen von der pflanzenpathologischen Versuchstätigkeit der verbundenen dänischen landwirtschaftlichen Vereine.]

Mortensen, M. L., Rostrup, Sofie und Ravn, F. Kölpin, Oversigt over Landbrugsplanternes Sygdomme i 1910. [Übersicht über die Krankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen im Jahre 1910.] (Tidsskr. for Landbrugets Planteavl. Bd. 18. p. 317—350.)

Unter den Krankheiten, die in den Monatsübersichten des Jahres 1910 und der dazugehörenden Jahresübersicht erwähnt werden, sollen folgende hier hervorgehoben werden:

Secale cereale wurde von *Fusarium nivale*, *Puccinia dispersa*, *Urocystis occulta*, *Typhula graminum* und *Septoria graminum* beschädigt; *Hordeum sativum* von *Pucc. glumarum* und *P. hordei*, *Helminthosporium gramineum* und *teres*; *Avena sativa* von *Oscinus frit* und *Succinea putris*; *Passer domesticus* und *Corvus frugilegus* fraßen die reife Saat. An *Triticum* schaden *Hylemyia coarctata*, *Erysiphe*, *Pucc. glumarum* und *Ophiobolus herpotrichus*; auf *Poa annua* erschien *Tylenchus hordei*; auf *Medicago* *Sclerotinia trifoliorum*; auf *Beta* *Uromyces*, *Sclerotinia Fuckeliana*, *Typhula betae* und *Bacillus betae*; an *Brassica*

sativa schaden Sclerotinia, Typhula gyrans, Agriotes lineatus, Pseudomonas destructans und campestris; an Solanum tuberosum Calocoris bipunctatus; und an Pisum sativum Fusarium vasinfectum und Mamestra brassicae. Die am meisten verwendeten Bekämpfungsmittel sind die Beizmittel Kupfervitriol, Formalin und Heißwasser sowohl gegen Ustilago, Tilletia und Urocystis als auch gegen Fusarium und Helminthosporium.

J. Lind (Kopenhagen).

Mortensen, M. L. und Rostrup, Sofie, Maanedlige Oversigter etc. 1911. [Monatliche Übersichten usw. 1911.]

In den Monatsberichten des Jahres 1911, deren 7 erschienen sind, nämlich für April bis Oktober (incl.) wird außer einigen Mitteilungen über viele allgemein vorkommende Schmarotzer zugleich über folgendes berichtet:

Es hat sich durch wiederholte Versuche gezeigt, daß Ustilago nuda nicht mit Formalin zu bekämpfen war. Sowohl Ustilago tritici als Tilletia caries wurden recht allgemein auf den Weizenfeldern gefunden, selbst wenn die Aussaat gebeizt war; dies muß sicher darauf beruhen, daß man nicht für die Entfernung der ganzen Brandkörner, die unter den gesunden waren, gesorgt hat. Thecaphora deformans Dur. und Mont. wurde in den Staubbeuteln von Trifolium pratense gefunden; alle Blüten in demselben Kopfe waren angegriffen und in der Regel alle Köpfe auf derselben Pflanze. Pucc. graminis wird Jahr um Jahr seltener, je mehr dem Gesetz vom Jahre 1903 betreffs der Ausrottung aller Berberitzensträucher Genüge geleistet wird.

Pucc. lolii hatte Felder mit Lolium perenne so stark befallen, daß sie rot und staubend und ganz unbrauchbar als Futter waren. Pucc. glumarum greift die verschiedenen Sorten von Triticum, Dactylis usw. in sehr ungleichem Grade an; es wird deshalb empfohlen, den Anbau weniger widerstandsfähiger Sorten zu vermeiden. Typhula graminum hat viel Schaden verursacht; es trat auf Hordeum und Secale sehr schädigend auf, und zwar im Monat Mai. Typhula trifolii ist kaum als primärer Schmarotzer anzusehen, er wird meist auf Trifolium pratense gefunden, das vorher von Sclerotinia trifoliorum angegriffen oder auf andere Art und Weise beschädigt ist. Typhula betae verursacht vielen Schaden an Beta-wurzeln (Runkelrüben) im Keller, wie auch Typhula gyrans an Turnips, alle beide jedoch besonders, wo die Rüben zu warm eingemietet und mit zu viel Stroh zugedeckt waren. Hypochnus solani ist oft auf denselben Kartoffelpflanzen wie Rhizoctonia solani gefunden worden, es ist nicht unmöglich, daß sie zwei Stadien von derselben Pilzart darstellen. Rhizoctonia violacea ist auf Medicago sativa gefunden worden. Die Angriffe von Phoma betae (Phyllosticta betae) auf Beta-Keimpflanzen und von Helminthosporium gramineum auf Hordeum sind von großer ökonomischer Bedeutung. Fusarium-Arten richten große Verheerungen an den Getreidearten an; auf Secale bewirken sie die Fußkrankheit und geschrumpfte Körner; es wird deshalb empfohlen, das Samenkorn des Roggens sowohl auf Fusarium als auf Urocystis occulta hin zu beizen. Fusarium bewirkt gewiß auch die Fußkrankheit auf Triticum, die früher Ophiobolus herpotrichoides zugeschrieben wurde, sowie auch die

Krankheit auf *Hordeum*, für die man früher *Leptosphaeria tritici* (Garovoglio) verantwortlich machte.

J. Lind (Kopenhagen).

Berichtigung zu:

K. Müller, Bemerkungen über Mittel zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten.

Auf S. 591 im Bd. 29 dieser Zeitschrift referiert Herr Matouschek (Wien) über meine Arbeit obigen Titels mit folgenden zwei Sätzen:

- 1) Meltau. Während einigemal geschwefelt werden muß, genügt nur eine einmalige Bespritzung mit Sulfabion, der allerdings teurer zu stehen kommt als der Schwefel.“
- „2) Gegen den Traubenwickler nützt nach Verf. das so oft verwendete Mittel Nikotin titrée (1,33 Proz.) und Schmierseife (3 Proz.) nichts, wohl nur gegen den Heuwurm.“

Da jedoch die von mir erhaltenen Resultate ganz anders lauten, als das flüchtige Referat angibt, bin ich genötigt, sie hier richtig zu stellen:

- 1) „Sulfabion“ ist ein flüssiges Schwefelpräparat zur Bekämpfung des Meltaus, das eine große Haftfähigkeit besitzt, über das aber, wegen zu geringen Auftretens der Krankheit, ein abschließendes Urteil nicht gebildet werden konnte. Vielleicht braucht man mit Sulfabion weniger häufig spritzen, als mit Schwefel stäuben, so daß dann der höhere Preis des Sulfabions gegenüber dem gemahlenen Schwefel weniger ins Gewicht fallen würde.

- 2) Gegen die Raupen des Traubenwicklers wurden Versuche mit Nikotin titrée (Straßburg), Schmierseife und Bariumchlorid angestellt. Nikotin bewährte sich am besten, wenn die Bespritzung rechtzeitig stattfand und nicht durch Regen abgewaschen wurde. Auch Schmierseife zeigte gute Resultate. Da aber mit diesen Spritzmitteln nur ein Teil der Raupen zu vernichten ist, kann man mit ihnen allein die Traubenwicklerplage nicht unterdrücken.

- 3) Es empfiehlt sich nicht, der Bordeauxbrühe die Schmierseife zuzusetzen, weil dann die Flüssigkeit die benetzende Eigenschaft verliert und auch der Wirkungsgrad der Kupferkalkbrühe herabgesetzt wird.

K. Müller (Augustenberg).

Begerow, A., Spritzmittel und Spritzmaterial. (Pfälz. Wein- u. Obstbauzeitg. 1911. p. 10.)

Verf. stellte bei der Firma Gebrüder Holder in Metzingen Versuche an, die folgendes ergaben:

1. Die billigen Stahlspritzen mit Verbleiung lassen sich für alle schwefelhaltigen Mittel, für Kalk und Karbolineum verwenden; für Eisen- und Kupfervitriol darf man sie nicht verwenden.

2. Kupferspritzen müssen nur dann im Innern verzinkt bzw. durch Lackisolierung geschützt werden, wenn sie für schwefelhaltige Mittel verwendet werden.

Matouschek (Wien.)

Falch, A., Die Schwefelkalkbrühe, auch kalifornische Brühe genannt. (Tirol. landw. Blätt. 1911. p. 242.)

Verf. war mit diesem Mittel deshalb nicht zufrieden, weil die blanken Kupferspritzen stark litten und das *Fusicladium* nicht bekämpft werden konnte.

Matouschek (Wien).

Essig, E. O., The use of Sodium Cyanide. (Pomona College Journ. of Entomol. Vol. 3. 1911. p. 385—389.)

Natriumcyanid ist ein stärkeres Insektizid als Kaliumcyanid. Die Wirkungen des ersteren werden geschildert, die Anwendung genau angegeben. Die Kosten sind notiert.

Matouschek (Wien).

Rammert, H., Das Antisual. (Obstzüchter. 1911. p. 84.)

1. An normalen Zweigen findet nach dem Eintauchen in das genannte Mittel eine starke Verdickung der Lentizellen statt; das Holz bleibt intakt.

2. Dort aber, wo Blattläuse sogen, dringt Antisual tiefer ein, das Holz bzw. die Äste und Triebe sterben ab. Daher darf man das Mittel nur bei alten Bäumen gegen Blattläuse anwenden. **Matouschek (Wien).**

Shafer, G. D., The effect of certain gases and insecticides upon the activity and respiration of Insects. (Journ. of Econ. Entomol. 1911. p. 47 uff.)

1. Je geringer die Oberflächenspannung der Flüssigkeit, desto rascher dringt sie in die Atemlöcher (Stigmata) der Insekten ein. Gase wirken viel rascher als Flüssigkeiten, wohl deshalb, weil erstere rascher in den Tracheen sich verbreiten können. Beide dringen durch die Tracheen viel rascher ein als durch die übrige Körperwandung.

2. Alkalische Stoffe (Seifen) gehen langsam durch den Chitinpanzer und lösen Proteide des Zellgewebes und Fette auf. Ätzende Mittel (Sublimat z. B.) gehen rascher durch die Körperwand und fällen die Proteide.

3. Oxydationsvorgänge im Zellgewebe des Körpers werden durch alle Kontaktinsektizide beeinträchtigt. **Matouschek (Wien).**

Brüders, P., Obstbau. (Progr. u. Tätigkeitsber. d. Landes-Obst- u. Weinbauschule Marburg pro 1910/11.)

Uns interessiert hier nur folgendes:

1. Gegen *Fusicladium*: Kupferkalkbrühe war gut brauchbar; Cucasa ist zu teuer; Tenax minder gut. Frühjahrsbespritzung mit 10-proz. Dextrinlösung schützt nicht ganz.

2. Gegen *Monilia*: Die bekannten Mittel bewährten sich auch gut gegen den starken Befall bei der Winterbutterbirne **Hardenpontos**.

3. Gegen *Obstmaden*: Zusatz von Schweinfurtergrün zu Kupferkalkmischung brachte keinen Erfolg.

4. Gegen *Kommasschildläuse*: Demilysol in 10-proz. Lösung leistete an jungen Apfelbäumchen Ende März recht gute Dienste, in ½-proz. Lösung aber war das Mittel gegen die sommerliche Blattlausbekämpfung nicht hinreichend.

5. Gegen *Blutlaus*: Ausbürsten mit 2-proz. Tabakextraktlösung, die Blutlaussalbe **C. Bros** (Marburg) und die Winterbehandlung mit 10-proz. Dextrinlösung haben sich gut bewährt.

6. Studien über die Fanggürtel gegen den Apfelwickler, der einen Schaden von 20 Proz. hervorrief.

7. Wespenfang gelang gut mit den Fanggläsern der Firma **F. Raudnitzky** (Wien).

8. Der Apfelblütenstecher erschien 1910 zeitlich und namentlich auf den Sorten geflammerter Kardinal, Gravensteiner und Charlamovski. Der Birnknospenstecher bearbeitet stark die Sorten Hardenpontos Winterbutterbirne und Olivier de Serres. **Matouschek (Wien).**

Cunningham, J. C., Protecting trees from rabbits. (Kansas State Agric. Coll. Exper. Stat. Circul. 17. 1911. 49 p.)

Eine große Anzahl von Mitteln gegen Kaninchenfraß an jungen Bäumen teilt Verf. mit. Es sind dies: Beseitigung der Rasenböschungen und Dickichte,

weil natürliche Schlupfwinkel dieser Nagetiere; Fang mit sich automatisch verschließenden Formenfallen und Kastenfallen; Umgeben der Stämme mit Leinen, Maisstengeln, Holzplatten oder Drahtgitter. Abschreckmittel: Bestreichen der Stämme mit einer Abkochung von Tabak und Talg, oder mit Blut und Eingeweiden getöteter Kaninchen oder das Bespritzen mit Schwefelkalkbrühe oder Aloelösung oder eine Abkochung mit Ofenruß oder Buttermilch. Giftmittel, auf Köderzweige gegeben:

1. Mischung von 1 Teil Strychninsulfat, $\frac{1}{3}$ Teil Borax und 1 Teil weißer Sirup in 10 Teilen Wasser.

2. $1\frac{1}{2}$ proz. Strychnin in 1 Quart Essig gelöst und dann mit 5 Gallonen Wasser verdünnt, dazu 2 Pfund Mehl und 1 Pfund Zucker.

3. Fruchtgelee aus Apfel- oder Melonenschnitten mit halbem Fruchtgewicht Zucker zu einer Marmelade verarbeitet und durch Strychnin vergiftet.

Die Rezepte sind genau angegeben, auf daß Feder- und Haartiere des Hauses und Hunde, die etwa vergiftete Kaninchen anfressen, keinen Schaden erleiden.

Matouschek (Wien).

Hesse, Karl, Wichtige Hilfe gegen Gummifluß der Kirschbäume. (Der prakt. Ratgeber i. Obst- u. Gartenbau. Bd. 24. 1911. p. 70.)

Viel Dünger, Wasser und gut vorbereitetes Land brauchen die Kirschbäume nach Erfahrungen des Verf. Ist der Boden arm, so ist Jauche nötig. Gummiflußwunden sind auszuschneiden und mit Essig zu behandeln.

Matouschek (Wien).

Brick, Käfer auf Sauerkirschen. (Erfurter Führ. in Obst- u. Gartenb. 1911. p. 83.)

April—Juni frißt an Sauerkirschen und Stachelbeeren der Graukugelmückenrüsselkäfer *Strophosomus rufipes* Steph. — Abwehr: Abklopfen des Käfers, Fanglöcher mit Birkenreisig usw. zur Anlockung desselben und schließlich bei starkem Befalle Arsenspritzung. Matouschek (Wien).

Basting, Zur Puppen- und Mottenbekämpfung. (Weinbau u. Weinhandel. 1911. Beilage zu Nr. 13.)

Vogelschutz und Beseitigung der unbrauchbar gewordenen und unnötigen Pfähle hält Verf. für das beste Mittel. Matouschek (Wien).

Criddle, Norman, Injurious insects of 1910 at Treesbank, Manitoba. (Journ. of Econ. Entom. 1911. p. 236.)

Ein genaues Verzeichnis vieler Schädlinge, die hier anzuführen zu weit ginge. Von manchen dort erzeugten Schäden wird auch der Europäer lernen.

Matouschek (Wien).

Zschokke, Ein neues Bindematerial für Reben. (Pfälz. Wein- u. Obstbauzeitg. 1911. p. 1.)

Nicht so viele Verstecke dem Heu- und Sauerwurme wie die bisher üblichen Strohh- und Weidenbänder bietet ein Papiergarn mit Drahteinlage, das von der Firma Julius Glotz, Papierfabrik in Neidenfels, in den Handel gebracht wurde.

Matouschek (Wien).

Pfälzische Kommission zur Bekämpfung der Rebenschädlinge. Anstrichmittel für Wingertsstiefel und Weinbergpfähle. (Pfälz. Wein- u. Obstzeitg. 1911. p. 19.)

Genaue Beschreibung und Herstellungsart des von Meng in Ruppertsberg angegebenen Anstrichmittels. Und zwar 710 g Zement, 286 g Topfen (-Quark), 4 g Glyzerin. 3 Tage lang hält sich die Masse anstrichfähig. Das Kilogramm kostet 9 Pfennige, ist also billig und sehr zu empfehlen.

M a t o u s c h e k (Wien).

Müller-Thurgau, H., Schutz der Rebe gegen die Ansteckung durch Plasmopara (Peronospora) viticola. 3. Mitteilung. (Schweiz. Zeitschr. f. Obst- u. Weinb. 1911. p. 337.)

In Weiterführung seiner bisherigen Untersuchungen über das Eindringen von *Plasmopara viticola* in die Rebenblätter behandelt hier der Verf. die Frage, wie die Bespritzung der Reben zur Bekämpfung des falschen Mehltaues nun in Zukunft ausgeführt werden müsse. Da jetzt erwiesen ist, daß der Pilz von der untern Blattseite her durch die Spaltöffnungen eindringt, wird es notwendig sein, künftig die Art der Bekämpfung zu ändern. Verf. führt aus, daß die günstigen Erfolge, die man mit dem bisher üblichen Verfahren erzielte, kein Beweis dafür sind, daß die Bespritzung der Blattoberseite gegen die Infektion schützt. Bei genauer Besichtigung so bespritzter Reben läßt sich beobachten, daß unbeabsichtigt auch die Unterseite der Blätter mehr oder weniger mitgetroffen wurde, wenn auch nicht so intensiv wie die Oberseite.

Daß die bloße Bespritzung der Blattoberseite keinen Schutz ausübt, zeigt Verf. in Ergänzung seiner Versuche mit Topfreben im Gewächshause jetzt auch durch Freilandversuche, in welchen im Weinberg bei verschiedenen Rebenarten die Blätter nur auf der Oberseite bespritzt wurden. Solche Blätter impfte der Verf. dann nach dem Abnehmen vom Stocke auf der Unterseite mit Zoosporen in Wassertröpfchen, und es ergab sich, daß die oberseits aufgespritzte Bordeauxbrühe ohne Einfluß auf die Infektionsfähigkeit war.

Allerdings fand Verf. auch an gewissen Stellen der Blattoberseite der Rebenblätter Spaltöffnungen, nämlich längs der 5 Hauptnerven und an den äußersten Spitzen der Blattzipfel. Doch gaben verschiedene Versuche, die Blätter an diesen Stellen durch Auftragen von Wassertröpfchen mit Zoosporen zu infizieren, ausnahmslos negative Resultate. Bei den Spaltöffnungen neben den Hauptnerven hält eine kleine eingeschlossene Luftblase die Zoosporen regelmäßig vom Eindringen ab, und bei den Wasserporen an den Blattzipfeln sind es wahrscheinlich die Absonderungen von Salzen.

Der Pilz vermag also nach den vorliegenden Versuchen an keiner Stelle der Rebenblätter von der unverletzten obern Blattseite her einzudringen, und es ist daher auch nicht notwendig, letztere mit Bordeauxbrühe zu bespritzen.

Da aber die Blattunterseite infolge der großen Zahl der Spaltöffnungen überall infektiös ist, können die Rebenblätter nur durch eine sorgfältige Bespritzung der Unterseite richtig geschützt werden. Auf die Neubildung und auf die Auflösung der Stärke übte in diesbezüglichen Versuchen Bordeauxbrühe, welche auf der untern Blattseite aufgespritzt war, keinen erheblichen Einfluß aus. Immerhin empfiehlt Verf., möglichst zu vermeiden, daß die Unterseite der Blätter mit großen Mengen des Spritzmittels bedeckt werde; da hier die Spritzflecken zudem weniger leicht vom Regen abgewaschen werden, dürfen sie auch kleiner sein. Bei Verwendung geeigneter Spritzrohre und unter starkem Drucke wird sich die Spritzflüssigkeit zweifel-

los so in die Weinstöcke hineinspritzen lassen, daß die Unterseite der Blätter richtig getroffen wird. O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Dümmler, Die Bekämpfung der Blattfallkrankheit und des Äscherigs der Rebe. (Bad. landw. Wochenbl. 1911. p. 493.)
Ein gründlich durchgearbeitetes Merkblatt mit allem Wissenswerten.
Matouschek (Wien).

Schmiedeberg, O., Über die Bekämpfung der Rebschädlinge mit Arsen und Nikotin. (Weinblatt. 1911. p. 125.)
Wichtig sind folgende Punkte:

1. Verf. glaubt, daß mehr Vergiftungen bei den Arbeitern bei Behandlung der Reben mit Nikotinpräparaten als mit Arsenikmitteln auftreten.
 2. Erfahrungsgemäß halten sich letztere Mittel länger auf den Blättern auf als erstere. Verf. verwendete lieber arsensaures Natrium als Zusatz zur Kupferkalkbrühe (200 g auf 100 Liter) als Schweinfurtergrün. Die arsenige Säure ist in der Spritzflüssigkeit viel gleichmäßiger verteilt als beim anderen Mittel.
- Matouschek (Wien).

Capus, J., Recherches sur l'évolution et le traitement de l'Eudémis et de la Cochylis en 1911. (Revue de viticult. T. 36. 1911. p. 272—278.)

Im Jahre 1911 stellte Verf. einige weitere Beobachtungen über die Entwicklung und Bekämpfung des bekreuzten und des einbindigen Traubenwicklers an. Um den günstigsten Zeitpunkt für die Bespritzung der Reben mit Insektiziden gegen die erste Generation der beiden Schädlinge festzustellen, wurden in vier Versuchspartzen Bespritzungen zu verschiedener Zeit ausgeführt und zwar vom Momente des ersten Schmetterlingsfluges an bis zum Bemerkbarwerden der ersten Raupenschädigungen. Es stellte sich heraus, daß die Behandlungen, welche in der Zeit vom 14.—20. Mai vorgenommen wurden, im allgemeinen wenig wirksam waren. Etwas günstiger wirkten dagegen Nikotin und arsensaures Blei in der Zeit vom 23.—30. Mai. Die besten Resultate wurden aber durch Bespritzungen zwischen dem 31. Mai und 7. Juni erhalten. Am zuletzt genannten Tage z. B. erreichte der Erfolg einer Baryumbehandlung gegen den bekreuzten Traubenwickler 67 Prozent, einer Behandlung mit Nikotin 86 und mit arsensaurem Blei 84—87 Prozent. Diese für die Bekämpfung geeignetste Zeit fiel nicht etwa mit der Periode des stärksten Schmetterlingsfluges zusammen, sondern in die Zeit, wo sich schon die ersten Räumchen bemerkbar machten. Das Resultat stimmt also nicht ganz mit dem vom Verf. in frühern Jahren erzielten überein, wonach die Bespritzung am besten vor der Eiablage schon ausgeführt werden müsse. Der Verf. bringt diese Unterschiede mit der in den verschiedenen Jahren ungleich weit fortgeschrittenen Entwicklung der Reben in Verbindung.

Ein weiterer Abschnitt geht auf den Zusammenhang zwischen dem Entwicklungszustand der Reben und der Intensität des Traubenwicklerbefalles ein. Die ältesten Raupen fanden sich immer auf den zuerst blühenden Reben und dies gilt nicht nur für verschiedene Rebensorten, sondern auch für einzelne Rebstöcke, die zufällig, z. B. infolge von Behandlung mit Eisensulfat in der Entwicklung etwas zurückgeblieben waren. Verf. kommt hier auch auf die bekannte Erscheinung zu sprechen, daß der durch die Traubenwicklerraupen verursachte Schaden einen viel größern Umfang annimmt.

wenn der Verlauf der Rebenblüte durch ungünstige Witterung verzögert wird.
O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Faes, H., La lutte contre la *Cochylis* en Suisse. (Revue de viticult. T. 36. 1911. p. 240.)

In zahlreichen schweizerischen Rebbergen verursachte der einbindige Traubenwickler (*Conchylis ambigua*) in den Jahren 1909 und 1910 großen Schaden, während der bekreuzte Traubenwickler hier bis jetzt mehr vereinzelt auftrat. Verf. führte deshalb Bekämpfungsversuche mit verschiedenen neueren Spritzflüssigkeiten aus. Wohl kannte man im Dufour'schen Mittel schon lange ein wirksames Insektizid gegen die Raupen der Traubenwickler, doch ließen der etwas hohe Preis desselben, ferner die Schwierigkeiten in der Beschaffung eines guten Insektenpulvers und besonders auch die Arbeitsunkosten, welche durch eine besondere Traubenwicklerbespritzung verursacht werden, Versuche mit anderen Bekämpfungsmitteln wünschenswert erscheinen.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen diejenigen Insektizide, welche der Bordeauxbrühe zugesetzt werden können, so daß eine Spritzflüssigkeit erhalten wird, welche gleichzeitig gegen *Plasmopara viticola* und gegen die Traubenwickler wirksam ist. Von der Mithilfe der insektenfressenden Vögel bei der Heuwurmvernichtung im Weinberg verspricht sich der Verf. nicht viel, er erwähnt einige diesbezügliche Beobachtungen.

Die vorliegenden Versuche geben noch kein endgültiges Resultat. Von vorteilhafter Wirkung begleitet war die Bespritzung der Reben mit Bordeauxbrühe, welcher Schweinfurtergrün zugesetzt wurde. Tabaksaft in Bordeauxbrühe ergab in den verschiedenen Versuchsjahren ein ungleiches Resultat. Bis auf weiteres empfiehlt der Verf. als zweckmäßigste Traubenwicklerbekämpfung eine Bespritzung mit Arsenpräparaten vor der Rebenblüte und eine Behandlung mit titriertem Tabaksaft nach der Blüte. In beiden Fällen können die Insektizide einfach der Bordeauxbrühe beigelegt werden.
O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Labergerie, Destruction de la *Cochylis*, de l' Eudémis et de la Pyrale. (Rev. de viticult. T. 36. 1911. p. 612.)

Die Verwendung von Arsenpräparaten, Nikotin und Chlorbaryum ergab in den Bekämpfungsversuchen des Verf. gegen den einbindigen und den bekreuzten Traubenwickler und gegen den Springwurmwickler ein unbefriedigendes Resultat. Verf. wandte seine Aufmerksamkeit deshalb dem Mottenfang zu und erzielte gute Erfolge, indem er zahlreiche irdene Gefäße mit Melasselösung im Rebberg aufhängte. Diese Lockflüssigkeit besitzt gegenüber Bier und verdünntem Wein große Vorzüge.

Glänzende Blechgefäße zeigten sich weniger wirksam als irdene Behälter. Es ist nicht notwendig, die Fanggefäße an besonders gut sichtbaren Stellen aufzuhängen, sie werden auch im Innern der Weinstöcke von zahlreichen Motten aufgesucht.
O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Lüstner, G., Ergebnisse der Heu- und Sauerwurmbekämpfungsversuche im Jahre 1911. (Weinbau und Weinhandel. 1911. No. 51.)

Der Fehlherbst 1910 hat in allen Weinbaugegenden Deutschlands eine gesteigerte Tätigkeit auf dem Gebiete der Schädlingsbekämpfung nach sich

gezogen. In der vorliegenden Schrift gibt uns Verf. einen Überblick über die im Rheingau unternommenen zahlreichen Versuche.

Der einbindige Traubenwickler nahm im Jahr 1911 in der zweiten Generation erheblich ab, während der bekreuzte sich stark vermehrte und in einer dritten Generation in ganzen Schwärmen auftrat. Sauerwürmer entwickelten sich aus noch unbekannten Gründen daraus aber nicht. Immerhin stellt die dritte Generation des Schädlings eine große Gefahr für den Weinbau dar, weil zur Zeit des Auftretens dieser Generation die Weinberge schon geschlossen sind und darum eine Bekämpfung nicht mehr möglich ist. Verf. macht nochmals darauf aufmerksam, daß Sauerwurmpuppen, entgegen anderen Angaben im Weinbergboden nicht vorkommen.

Versuche mit gefräßten Holzlatten, die als Puppenfallen an den Reben aufgehängt werden, zeigten mehr Erfolge als im vorhergehenden Jahre. In 500 derartigen Latten wurden 238 Puppen aufgefunden. Ferner wurde versucht die Puppen in den Pfahlritzen, wo sie mit Messern usw. nicht gut abgetötet werden können, durch Bestreichen der Pfähle mit verschiedenen Mitteln abzutöten. Am besten wirkte „Ledumin“ (Hanning-Hamburg) und zwar besonders dann, wenn die Pfähle nicht nur bestrichen, sondern ganz kurze Zeit in die Flüssigkeit eingetaucht werden.

Das größte praktische Interesse haben die Resultate, die mit Fanggefäßen zur Bekämpfung der Heuwurmmotten erzielt wurden. Derartige Versuche wurden in großer Zahl und Abwechselung angestellt, wobei vor allem der Wert verschiedener Gefäße, teils aus Steingut, teils aus Blech, mit großer und kleiner Öffnung und die Wirkung verschiedener Fangflüssigkeiten festgestellt wurde. Das Ergebnis dieser Versuche lautete kurz zusammengefaßt: die Form und Beschaffenheit der Fanggefäße ist von geringer Bedeutung für den Erfolg, wesentlich dagegen ist die Fangflüssigkeit. Am geeignetsten erwies sich gezuckerter, mit Wasser verdünnter Apfelwein. Wird der Mottenfang mit Fangflüssigkeiten nicht allgemein betrieben, sondern nur von einzelnen, dann locken diese gerade die Motten in ihre Weinberge.

Die günstigen Resultate, erklärt Verf. durch die abnorme Wärme, die vielleicht ein Durstgefühl bei den Motten hervorrief; bei dessen Befriedigung sie sich dann in den Flüssigkeiten fingen.

Versuche, die darauf hienzielten, die Motten aus den Reben fernzuhalten, indem man die Stöcke mit geruchsreichen Seifen bespritzte, brachten bisher keine wesentlichen Ergebnisse. Ebenso versagte der Versuch, die Motten durch Klebstoffe, die auf die Gescheine gespritzt wurden, zu fangen.

Umfangreich gestalteten sich auch die Bekämpfungsversuche gegen den Heu- und Sauerwurm. Die Nikotinbespritzung, die im Jahr 1911 wegen des trockenen Wetters von großer Wirkung war, hält Verf. in Regenjahren für wenig aussichtsreich. Außer Nikotin-Schachenmühle, das sich am besten bewährte, wurden mehrere andere Nikotin-Präparate angewandt, auch in Dampfform kam Nikotin zur Verwendung. Zu diesem Zwecke hat Verf. einen besonderen auf dem Rücken zu tragenden Apparat konstruiert, der bis jetzt aber noch nicht vollkommen genug ist, um ihn der Praxis empfehlen zu können.

Zum Schlusse sind noch verschiedene andere Bekämpfungsmittel genannt, die größtenteils keine Erfolge zeigten. Nur 2—3 Proz. Harzölseifenlösungen haben sich ebenso gut bewährt wie Nikotin, ohne daß die Bespritzung

mit Seifenbrühen so teuer zu stehen käme, wie eine Behandlung mit Nikotin. Die Reben werden durch die Harzölseifenlösungen nicht beschädigt.

K. Müller (Augustenberg).

Wüst, Zur Bekämpfung des Traubenwicklers. (Entomolog. Rundschau. Jg. 28. 1911. p. 92—93.)

Den starken und kontinuierlichen Rebenbau stellt Verf. als Ursache des in den letzten Dezennien so häufigen Auftretens des Heu- und Traubenwicklers hin. Man soll zwischen den Weingärten Obstgärten mit Hecken errichten und Wäldchen pflanzen. — Die Wegnahme der alten Rinde vom Rebstocke, das Anhäufeln der niederen Reben mit Erde usw. ergaben wohl gute Resultate, aber schließlich findet die Raupe andere, ihr passende, ungestört bleibende Überwinterungsplätze. Und da muß der Kampf von neuem beginnen!

Matouschek (Wien).

Bauer, Verspricht die Sommerbekämpfung des Heu- und Sauerwurmes mit Fanggefäßen einen Erfolg? (Hess. Obst- u. Weinbauzeitg. 1911. p. 61—62.)

3 Motten wurden durchschnittlich an je einer der 3 Versuchssorten pro Büchse gefangen. Dies ist wenig, aber dennoch verspricht sich der Verf. einen Erfolg davon. Statistische Tabellen über die Menge der vom 6. V. bis 2. VI. gefangenen Insekten.

Matouschek (Wien).

Dern, Mottenfang mit alten Blechbüchsen. (Weinb. u. Weinhand. 1911. p. 202.)

Zum Glück stellten die Militäranstalten und private Firmen gebrauchte Konservenbüchsen zur Verfügung, mit denen man so halbwegs ein Auskommen fand. Ein Tiefstand des Schädlings trat ein; man muß trachten, ihn durch eine rationelle Sommerbehandlung zu erhalten. Auf diverse von verschiedener Seite empfohlene Fanggefäße wird hingewiesen.

Matouschek (Wien).

Dümmler, Zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. Das Absuchen der vom Sauerwurm befallenen Traubenbeeren. (Bad. landw. Wochenbl. 1911. p. 791.)

Das Absuchen erfolge sehr genau. Nach 8—10 Tagen möge man es wiederholen. Der Erfolg bleibt da nicht aus.

Matouschek (Wien).

Dümmler, Über die Spritzmittel zur Sommerbekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. (Bad. landw. Wochenbl. 1911. p. 468.)

1. Die Bekämpfung nach Greiner (mit arsensaurem Blei) eignet sich wohl für die große Praxis nicht.

2. Daher weist Verf. auf Nikotin hin, das minder gefährlich ist.

3. Es werden die im Flugblatte der Großherzogl. Landw. Versuchsanstalt mitgeteilten Bekämpfungsmethoden erläutert.

4. Sommerbespritzung bringt nur einen Teilerfolg, was ganz richtig ist.

Matouschek (Wien).

Ebling, A., Eine Mahnung zur Probe an die wein- und obstbautreibenden Landwirte. Zur Vertilgung des Heu-, Sauer- und Springwurmes. (Hess. Obst- u. Weinbauzeitg. 1911. p. 76.)

Folgende Ansichten scheinen der Praxis entsprungen zu sein, bedürfen nach Ansicht des Ref. vielfach aber der Nachprüfung:

1. Nistkästen leisten oft dem Sperlinge Vorschub. Goldammer und Rotfink sind Samenfresser, kommen daher nicht in Betracht. Bachstelze und der graue Schmatzer sind wohl nützlich, doch Höhlenbrüter, daher nützen für sie die anzulegenden Hecken nichts. Man verfolge alle Dorndreher, daher sind auch alle *Crataegus*-Hecken zu entfernen. Die Amsel nützt wenig. Die Meisen brauchen anderseits Bäume in der Nähe des Weinberges.

2. Verf. predigt Schutz dem Ohrwurme, dem Goldkäfer und diversen Laufkäfern (deren genaue Bezeichnung wünschenswert wäre).

3. Verf. meint, daß die Puppen der genannten Schädlinge zumeist in der Erde liegen, daher hält er den Kampf gegen diese im Winter für zwecklos.

Matouschek (Wien).

Kulisch, P., Besprechung, betreffend Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes im Elsaß. Ausführungen zur Frage der Wurmbekämpfung. (Landwirtsch. Zeitschr. f. Elsaß-Lothringen. 1911. p. 90—100.)

Da das Bespritzen der Gescheine mit 3-proz. Schmierseife nach Ansicht des Verf. und anderer Praktiker als schädlich hinzustellen ist, ist es bedenklich, eine zwangsweise Einführung der Wurmbekämpfung einzuführen.

Matouschek (Wien).

Zschokke, Der Mottenfang mit Fanggefäßen. (Pfälz. Wein- u. Obstzeitg. 1911. p. 17—19.)

1. Mitteilung der Erfahrungen über verschiedene Fanggefäße aus diversem Materiale (Bezugsfirmen genannt!) und über verschiedene Lockmittel.

2. Von letzteren empfiehlt der Verf. nicht altes Bier oder alten Wein, weil da gar zu leicht Essigbakterien auf die jungen Trauben übertragen werden können.

Matouschek (Wien).

Cazeneuve, Paul, Sur l'inefficacité de l'arséniate de plomb et des composés arsénicaux contre la *Cochylis* et l'*Eudemis*. (Rev. de viticult. T. 36. 1911. p. 349.)

Verf. wandte sich schon früher vom medizinischen Standpunkte aus gegen die Verwendung arsenhaltiger Mittel in der Bekämpfung landwirtschaftlich schädlicher Insekten. Hier bringt er nun eine große Zahl von Beobachtungen aus verschiedenen Weinbaugebieten Frankreichs, welche zeigen, daß das arsensaure Blei bei seiner Anwendung im großen in der Traubenwicklerbekämpfung keineswegs die günstigen Resultate gibt wie in kleinern Versuchsreihen, wo natürlich die Behandlung der einzelnen Träubchen viel sorgfältiger ausgeführt werden kann. Auch wegen ihrer Unwirksamkeit seien deshalb Arsenbespritzungen nicht zu empfehlen.

O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

d'Arblay-Burney, La reconstitution en Australie. (Rev. de vitic. T. 36. 1911. p. 644.)

In Neusüdwaies und Victoria (Australien) machte die Reblausinvasion in den letzten Jahren sehr große Fortschritte. Da die Rekonstruktion der Weinberge aber nur zögernd an die Hand genommen wurde, ging hier die Weinproduktion stark zurück. Dagegen ist Südastralien noch reblausfrei; durch strenge Einfuhrverbote und jährliche Inspektionen in den Weinbau-

gebieten sucht sich diese Kolonie vor der Reblaus zu schützen. Ob mit dauerndem Erfolg bleibt allerdings fraglich.

O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Kleine, R., Die Kümmelmotte und ihre Bekämpfung.
(Landw. Wochenschr. f. d. Prov. Sachsen. 1911. p. 378/379.)

Verf. berichtet, daß nach neueren Beobachtungen nur die begatteten Weibchen den Winter überdauern. Sobald im Frühjahr die Witterung es erlaubt, schwärmt der weibliche Falter und legt die Eier am unteren Teil der Stengel des Kümmels ab. Nach 9—10 Tagen schlüpfen die Räumchen und benagen die unteren Teile der Stengelpartien, niemals die Blätter selbst. Nach der ersten Häutung wird der Schaden größer; die unteren Blätter fangen an abzusterben. Nach der zweiten Häutung steigen die Raupen höher und zerstören die Stellen, wo die Blätter am Stengel angeheftet sind. Nach der letzten Häutung steigen die Raupen in die Dolden und zernagen Blütenstände und jungen Samenansatz.

Nach zirka 5 Wochen bohrt sich die Raupe in den Stengel ein und verpuppt sich, mit dem Kopf dem Einbohrloch zugewandt. Puppenruhe 3 Wochen, ganze Entwicklung 9—10 Wochen, nur eine Brut im Jahre. Nach Besprechung aussichtsloser Versuche kommt Verf. zur Überzeugung, daß die Zeit der Puppenruhe eine erfolgreiche Bekämpfung am besten ermöglicht. Dieselbe fällt mit der Reife des Samens beinahe zusammen; es soll mit Mähen sobald als möglich begonnen und in enggestellten Maschinen sofort ausgedroschen werden. Das Stroh soll durch die Presse geschickt und in Ballen stehen gelassen werden, wodurch etwaige gerettete Puppen ebenfalls zu Grunde gehen. Die Stoppel ist sofort umzupflügen und zu walzen. Nicht gebrauchtes Stroh verbrennen. In schlimmen Fällen den Ackerbau einige Jahre aussetzen. Zur Entwicklung ist der Kümmel im zweiten Jahre nicht unbedingt nötig. Die Zucht hat ergeben, daß benagen der Dolden und verpuppen im Stengel nicht unbedingt erforderlich ist. Gefahr für einjährige Pflanzen ist also vorhanden; Schäden entziehen sich bisher der Beobachtung und treten voraussichtlich nur in anormalen Fällen auf.

A. Kirchner (Halle).

Störmer und Morgenthaler, Auftreten und Bekämpfung der Blattläuse an Zuckerrüben, Samenrüben und Pferdebohnen. (Illustr. landw. Zeitg. 1911. No. 51.)

Die große Gefahr von *Aphis papaveris* Fbr. für Pferdebohnen und Rüben besteht darin, daß sie an sehr vielen wilden Pflanzen zu leben befähigt ist und dort nur sehr schwer bekämpft werden kann. Die Bekämpfung ist überhaupt nur dann erfolversprechend, wenn es gelingt, die ersten anfliegenden Kolonien zu vernichten. Es sollten daher die Feldränder auf mindestens 1 m durch Bearbeiten mit der Hacke oder dem Pflug reingehalten werden. Ferner sollten Rübensamenschläge in der kritischen Zeit täglich kontrolliert und die ersten an den Randpflanzen auftretenden Kolonien vernichtet werden. Auch die Anlage von Getreideschutzstreifen ist zu empfehlen.

Vielfach werden befallene Pflanzen mit Tabaksbrühe oder Petroleumemulsion bespritzt. Die letztere stiftet oft mehr Schaden wie Nutzen, dagegen hat sich eine richtig bereitete Tabaksbrühe bewährt. Billiger ist Bitterholzbrühe, deren Wirksamkeit in hohem Maße befriedigt. Mit der Anwendung dieser Spritzmittel, die vor allem bei den wertvollen Eliten der Samenrübenfelder erfolgen sollte, ist so zeitig wie möglich zu beginnen. An

jungen Zuckerrüben können die Blattläuse durch Bespritzen nicht bekämpft werden, da sie hier im Schutze der eingerollten und gekräuselten Blätter sitzen.

Die natürlichen Feinde der Blattläuse (Marienkäferchen, verschiedene Schlupfwespenarten, Florfliege usw.) sind möglichst zu schützen.

Vogel (Bromberg).

Verneuil, A. et Lafond, R., La résistance à la chlorose dans les sols charentais. (Rev. de viticult. T. 36. 1911. p. 321—326.

Die Chlorose der Reben, welche in der Charente schon im Jahre 1910 stellenweise stark aufgetreten war, nahm 1911 noch eine bedeutend größere Ausdehnung an. Verff. vermuteten, daß diese Zunahme auf die großen Regengmengen zurückzuführen sei, die im Juni 1911 in einem Teil der Champagne niederfielen. Infolge dieser Regen wurde der stark kalkhaltige Boden zur Zeit des stärksten Wachstums der Reben mit Wasser ganz durchtränkt, letzteres absorbierte und löste größere Mengen von Kalk und führte ihn den Reben zu.

Durch Untersuchungen im Laufe des Sommers 1911 suchten die Verff. die maximalen Kalkmengen festzustellen, welche in der Charente die veredelten Reben gerade noch ertragen ohne gelbsüchtig zu werden. Zu diesem Zwecke wurden den Rebbergen Bodenproben entnommen, und zwar sowohl der oberflächlichen Erdschicht als auch dem Untergrunde; solche Proben sammelte man unter gesunden Rebstöcken, wie auch unter schwach und stark chlorotischen Exemplaren. In jedem Falle wurde auch die Mächtigkeit der guten Erdschicht gemessen.

Die geprüften Rebenunterlagen erwiesen sich in bezug auf ihr Widerstandsvermögen gegen hohen Kalkgehalt als außerordentlich verschieden, was aus der folgenden Zusammenstellung deutlich hervorgeht. Es ertrugen die verschiedenen veredelten Reben im Sommer 1911 in der Champagne folgenden maximalen Kalkgehalt des Weinbergbodens (in Proz.), ohne chlorotisch zu werden:

Berlandieri = 40—45, 41 B = 35—40, 1202 = 30—35, Aramon Rupestris Ganzin No. 1 = 25—30, Rupestris du Lot = 20—25, 3309 = 18—20, 101₁₄ = 15—18 und Riparia = 8—10 Prozent.

In recht tiefgründigen, nicht zu feuchten Böden war die Widerstandsfähigkeit durchgehends etwas größer.

O. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Snell, K., Untersuchungen über das Vorkommen gewisser Ackerunkräuter. (Deutsch. landwirtsch. Presse. Bd. 37. 1910. p. 226 ff.)

Es ist bekannt, daß *Centaurea Cyanus* und *Agrostemma Githago* häufiger nur in Getreidefeldern vorkommen, auf Kartoffel- und Rübenfeldern selten zu sehen sind. Anbauversuche zeigten, daß nur die verschiedenartige Bebauung der Äcker die Ursache ist. Durch Behacken und Umwerfen der Erde werden diese Unkräuter vernichtet, während sie in Getreidefeldern, die in Ruhe ja belassen werden, ungestört wachsen können und viele Samen erzeugen. Kornblumen speziell lieben das Licht, am Rande des Feldes sieht man sie daher auch am öftesten. Das Gleiche gilt für *Raphanus Raphanistrum*, der im Sommerhafer häufiger auftritt als in dichter stehendem Wintergetreide. Versuche zeigten, daß Samen dieser Pflanzenart wohl im Dunkeln und im Schatten keimen, bald aber vergeilen. Ist daher ein Feld durch den Hederich verunreinigt, so pflanze man Wintergetreide auf ihm.

Matouschek (Wien).

Veith, A. G., Vertilgung von Wildhafer. (Wien. landwirtsch. Zeitg. 61. Jg. 1911. p. 257.)

Verwendung völlig reinen Saatgutes ist das einzige Vorbeugungsmittel. Wirft man das Saatgut ins Wasser, so schwimmen die Wildhaferkörner oben auf dem Wasser. Die Getreideputzmühle bringt nur einen kleinen Teil des Unkrautes heraus. Durch Futterhafer, der stark mit Wildhafer verunreinigt ist, kommt derselbe auch auf die Felder, da er nicht so gut verdaut zu werden scheint als der echte Hafer. Die Händler verkaufen den verunreinigten Hafer leider unterm Preise und helfen so das Unkraut weiter zu verbreiten. Ein gemeinsames Arbeiten aller Landwirte der betreffenden Gegend kann etwas nützen.

Matouschek (Wien).

Bretschneider, Artur, Ausrottung der Binse. (Wien. landwirtschaftl. Zeitg. Jg. 61. 1911. p. 601.)

Wo Drainage allein nicht genügt, Sorge man für Entsäuerung der Wiese durch Kalkdüngung. Die Wiese ist kräftig im Herbst zu eggen und gut mit Kainit und Thomasschlacke zu düngen. Im nächsten Frühjahr gebe man eine geeignete Übersaat. Diese Mittel sind oft mit gutem Erfolge erprobt worden.

Matouschek (Wien).

Bornemann, F., Vertilgung von Huflattich. (Deutsch. landw. Presse. 1911. p. 664.)

Für den sehr schwierig auszurottenden Huflattich empfiehlt der Verf. bei nassem Boden und wenn die Beschaffenheit des Bodens es gestattet, durch tiefe Drainage dem Unkraut die Feuchtigkeit zu entziehen oder durch geeignete Kulturpflanzen ihm die Wachstumsbedingungen zu nehmen. Ferner wird eine mechanische Zerstörung der Huflattichtriebe im Frühjahr empfohlen.

Wedemann (Gr.-Lichterfelde).

Schulze, B., Das Hederichbekämpfungsmittel „Hederichfresser“. (Zeitschr. d. Landw.-Kamm. f. d. Prov. Schlesien. 1911. p. 299.)

Gebräuchliche 22-proz. Eisenvitriollösung ist besser als das genannte (und ähnliche) pulverförmige Eisenvitriolpräparat.

Matouschek (Wien).

Ruhwandl, Die gelbe Pest. (Wochenbl. d. landw. Verein. in Bayern. 1911. Nr. 128—129.)

Beschreibung der Schäden durch den Hederich. Wenn aber Verf. als Gegenmittel „Eisenvitriol und Kalkstickstoff“ angibt, so gibt das zu Verwirrungen Anlaß. Denn letzterer Stoff dient doch nicht zur Bekämpfung, sondern nur als Ersatz für die dem Boden entzogenen Stickstoffsalze.

Matouschek (Wien).

Hiltner, L., und Lang, Fr., Versuche über die Wirkung und den Wert verschiedner Hederichbekämpfungsmittel. (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. Bd. 9. 1911. p. 17—25.)

Aus den zahlreichen, von den Verff. angestellten Versuchen geht hervor, daß eine Bespritzung mit 22-proz. Eisenvitriollösung die beste und sicherste Methode der direkten Hederichbekämpfung ist. Das Mittel ist zugleich das billigste aller bisher empfohlenen.

Durch Abbildungen wird erläutert, in welchem Verhältnis zueinander Hafer und Hederich auf Feldern wächst, die mit Eisenvitriol, Kalkstickstoff, „Unkrauttod“ oder gar nicht behandelt worden sind.

W. Herter (Tegel).

Lehmann, Alfred, *Bidens melanocarpus* Wiegand, ein neuer Bürger der Flora unseres Sachsenlandes. (36.—39. Jahresber. d. Ver. f. Naturkunde z. Zwickau 1906—1909. Zwickau 1910. p. 70—73, m. 1 Taf.)

Neue Standorte dieser nordamerikanischen Pflanze sind: Lehmgruben bei Wahren und bei Böhlitz-Ehrenberg nächst Leipzig. Es wird die Verbreitung dieser Adventivpflanze für Deutschland notiert und zahlreiche neue Formen und Subformen werden beschrieben. Am Standorte Ehrenberg sind alle Exemplare von *Sphaerotheca Castagnei* Lév. infiziert.

Matouschek (Wien).

Brückner, W., Die Bekämpfung der Disteln. (Zeitschr. d. Landw.-Kamm. f. d. Prov. Schlesien. 1911. p. 750.)

Verf. vernichtet die Disteln durch folgendes von ihm ersonnenes, sich gut bewährendes Mittel: Säuremischung (zumeist Salpetersäure), wobei jedes einzelne Individuum aber zu bespritzen ist.

Matouschek (Wien).

Windirsch, F., Verwachsung von Drainagen. (Wien. landwirtschaftl. Zeitg. Jg. 61. 1911. p. 3—4.)

Strebiezky, Fr., Verwachsung von Drainagen. (Ibidem. p. 24.)

Es handelt sich um Verstopfungen von Drainageröhren durch Haarwurzelsöpfe, (bestehend aus Wurzeln und Faserh) der Zuckerrübe. — Ersterer Autor fand diese Erscheinung im Herbst des nassen Jahres 1910 bei Königshof (Böhmen). Nachdem die Rüben (nach dem Vereinzeln) Anfang Juni kräftige Kopfdüngung mit Chilisalpeter erhielten, setzten Regenfälle ein, die das Salz in die Tiefe führten. Um den Salpeter zu erreichen, strebten die Rübenwurzeln nach, wobei besonders die damalige Bodenfeuchte zu statten kam, bis sie die Drainagen bei 135 cm Tiefe erreichten und sich dort üppig weiter entwickeln konnten. — Der zweite Autor fand die gleiche Erscheinung im Neutratale im Jahre 1905. Das Wetter war trocken, es fand keine Salpeterdüngung statt. Die Rübe trieb ihre Wurzeln zu der 150 cm tiefen Drainage, wo sie an Wasser nach Nahrung suchten. Da keine da war, trieben sie Fasern in die Röhren. Bei Rübe auf Feldern mit sehr viel Untergrundwasser kann man ähnliches bemerken. Nur zellenartige Knollen mit unzähligen Wurzelfasern fecht man da.

Matouschek (Wien).

Korff, G., Die Drahtwürmer und ihre Bekämpfung. (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. 1910. p. 125 u. ff.)

Vorbeugemittel: Kalkung der Erde, flache Aussaat, Festwalzen des Bodens. Vernichtung der Käfer: Tiefes, gründliches Umpflügen im Herbst, Auslegen von vergifteten Ködern, und zwar in 10-proz. Schweinfurtergrünlösung eingetauchte Kleebündel, Gründüngung mit weißem Senf und Schonung der natürlichen Feinde (Krähe, Star, Bachstelze, Maulwurf).

Direkte Bekämpfung: Hollmannsche Fangmethode, auch Begießen der Befallstellen mit Jauche, welche 1—2-proz. FeSO_4 gelöst enthält. Für größere Flächen Kopfdüngung mit Kainit (oder 40-proz. Kalisalz) und Chilisalpeter. Mit all diesen Mitteln erzielte Verf. sehr gute Erfolge.

Matouschek (Wien).

Verschaaffelt, E., De oorzaak der voedselkeus bij eenige plantenetende insecten. [=Die Ursachen der Nahrungswahl bei einigen pflanzenfressenden Insekten.] (Versl. Kon. Akad. Wet. Amsterdam. 1910. p. 490—501.)

Verf. beobachtet, daß mehrere Insekten diejenigen Pflanzen befallen bezw. behufs Nahrungsaufnahme aufsuchen, die durch eine bestimmte Gruppe chemischer Stoffe charakterisiert sind.

Pieris (Tagfalter) ziehen solche Pflanzen vor, welche diverse Senfölglykoside enthalten, also die Cruciferen, Tropaeolaceen, Resedaceen, Capparidaceen, ferner lieben sie *Allium*-Arten. Die gleichen Raupen fressen gern sonst von ihnen verschmähte Pflanzen, wenn sie mit reinem im Wasser aufgelösten Sinigrin befeuchtet werden. Dasselbe gilt von der Maisstärke, die mit dem Saft von *Bunias orientalis* angerührt wurde.

Glykoside und ihre aromatischen Spaltungsprodukte üben eine Anziehungskraft auf die Larven der Blattwespe *Priophorus Padi* aus; sie fressen nämlich sehr gern Rosaceen, die viele amygdalinartige Glykoside enthalten.

Gastroidea viridula Görz (Käfer) frißt gern Blätter, die Oxalsäure enthalten oder wenigstens mit oxalsäuren Lösungen übergossen wurden.

Matouschek (Wien).

Lampert, Einschleppung fremder Tiere durch den Verkehr. (Jahresh. d. Ver. f. vaterländ. Naturk. in Württemberg. Jg. 67. Stuttgart 1911. p. 91—92.)

Amerika hat mindestens ebensoviel Schädlinge von Europa bezogen wie umgekehrt; ja in Amerika treten die neuen Eindringlinge meist schädlicher auf als in ihrer alten Heimat. Es kommt bezüglich des Schädlings auf das biologische Optimum an. Die San José-Schildlaus und der Koloradokäfer konnten in Europa z. B. keinen festen Fuß fassen. Andererseits wirtschaften der Kohlweißling und andere Lepidopteren in Amerika arg. Das goldgelbe Messingkäferchen wird durch das massenhafte Auftreten in Europa recht lästig. Das gleiche gilt bezüglich der kleinen Milben, die mit Polstermöbeln nach Europa eingeschleppt, hier eine große Plage sind. Mittel gegen letztgenannte Schädlinge sind noch nicht bekannt. Matouschek (Wien).

Weise, W., Warum man die Maulwurfsgrille verfolgt? (Die Umschau. 1910. p. 937—938.)

Schilderung des Nestbaues und der Nestanlage. Die Eier werden von der Sonne ausgebrütet, es müssen die Tiere daher oberhalb des Nestes befindliche Pflanzen zerstören. Sie beißen auch wirklich die Wurzeln derselben durch. Von diesem Zeitpunkte an also (Anfang Juni) wird die Werre zum Zerstörer der Pflanzen. Sonst ernährt sie sich nur von Tierchen.

Matouschek (Wien).

Gough, Lewis H., Results of experiments with the „Frog-hopper Fungus“. (Proceed. Agric. Soc. of Trinidad. Vol. 10. 1910. p. 463—465. W. pl. I.)

Der „Frog-hopper-Pilz“ befällt neben dem Zuckerrohr-„Frog-hopper“ auch andere Insekten, unter anderm auch den *Hybiscus*-„Frog-hopper“. Verf. kultivierte den Pilz auf verschiedenen Nährböden und infizierte künstlich die Tiere, die nach 3—7 Tagen starben. Der Pilz trat zuerst als weiße Kruste auf der Unterseite des Abdomens und auf Ober- und Unterseite des Thorax

hervor. Das Pilzmaterial stammte aus Chaguanas und Toruba. Drei Methoden, die „Froghopper“ zu infizieren, werden angegeben.

W. Herter (Tegel).

Rorer, James Birch, The green muscardine of froghoppers. (Proceed. Agric. Soc. of Trinidad. 10. 1910. p. 467—480.)

Seit über 30 Jahren ist in den Zuckerrohrplantagen auf Trinidad die „Froghopper“-Plage bekannt. Das Insekt, *Tomaspis postica*, war von Chairman als unschädlich erklärt worden, es besteht aber nach der Ansicht des Verf. heute kein Zweifel mehr darüber, daß ihm und nur ihm allein die Schuld an den Schädigungen zuzuschreiben ist. Zur Bekämpfung des „Froghopper“ leistet ein Pilz die grüne „Muskardine“, wichtige Dienste, dessen Name noch nicht sicher festgelegt ist. Er wird mit folgenden Namen bezeichnet: *Oospora destructor*, *Penicillium anisopliae*, *Septocylindrium suspectum*, *Metarrhizium anisopliae*, *Entomophthora anisopliae*, *Isaria destructor*.

Verf. geht näher auf die Geschichte des Pilzes ein und schildert seine Versuche, den Pilz zu kultivieren und auf die *Tomaspis* zu übertragen. Auf der Tafel werden von der Muskardine getötete „Froghopper“, eine Pustel, Mycelstücke mit Konidien sowie auskeimende Konidien des Pilzes abgebildet.

Herter (Tegel).

Schenk, J., Von der Vogelwelt verhinderte Heuschreckenplage. (Aquila. Bd. 17. 1910. p. 258—261.)

Verf. konnte nachweisen, daß Saatkrähen und Störche in hervorragender Weise riesige Massen von Heuschrecken, die 1909 auf einer 500 ha großen Viehweide auftraten, innerhalb zweier Wochen ganz vernichteten. Andere Vögel halfen ihnen. Im darauffolgenden Jahre traten die Insekten nicht mehr auf. — Aus Südafrika beobachtete man das gleiche in Bezug auf den Storch.

Matouschek (Wien).

Puster, Ein Jahrzehnt im Kampfe mit dem Maikäfer. (Forstwiss. Zentralbl. Jg. 32. 1910. p. 633—649.)

Der relativ höchste Kulturerfolg wird stets auf großen Kahlhöhen erzielt. Das Flugjahr der Maikäfer und das 4. (letzte) Entwicklungsjahr sind zum Kultivieren am günstigsten, das ungünstigste ist das 3. Entwicklungsjahr. Plenterwirtschaft und Fehmelschlagbetrieb begünstigen die Käferentwicklung. Die Käferweibchen können von der Eiablage nicht abgehalten werden durch Räucherungen am Abende, durch Bebrausen der Kämpfe mit Fuselöl, Karbolineum, Pyridinbasen, noch durch Belegen mit geteerten Blättern.

Matouschek (Wien).

Großmann, Auffällige Abnahme mehrerer freibrütender Kleinvögel nach einer Raupenplage in Dalmatien. (Ornitholog. Jahrb. Jg. 21. 1910. p. 180—181.)

Seit 1907 treibt der Schwammspinner (*Ocneria dispar*) sein Unwesen auffallend in Dalmatien; 1908 wurde er zu einer Landplage. Die Bäume sind schlecht weggekommen. Durch die kahlen Bäume schien die Sonne auf das Gelege verschiedener Kleinvögel, z. B. des Olivenspötters (*Hipolais olivetorum*, des *Lanius senator*, *Oriolus oriolus*, *Coccothraustes*. Diese Vögel konnten nicht zu Ende brüten oder es behagte ihnen die Gegend nicht mehr. Sie zogen aus. Beim Stieglitz, Hänfling, Grün- und Buchfinck, der Schwarzdrossel war dies weniger auffallend.

Matouschek (Wien).

Wagner, Feldmäuse und Gründungsstaaten. (Wochenbl. d. landw. Vereinigung in Bayern. 1911. p. 2 ff.)

1) Sanderbsenpflanzen wurden durch Feldmäuse beschädigt, die Ackerbohnen aber nicht. (Versuche zu Weihestephän).

2) Bei einer Mischsaat von Wintererbsen und Winterroggen Herbst 1910 wurden von den Mäusen zuerst die Roggenpflänzchen verzehrt.

Matouschek (Wien).

Wurm, Fr., Über das Vorkommen von Mäusen in der Umgebung von Leipa. (Mitteil. d. nordböh. Exkursionskl. Jg. 34. Böh.-Leipa 1911. p. 113—117.)

Verf. befaßt sich außer den beiden Arten von Ratten und 5 Arten von Spitzmäusen auch mit 7 Arten der Gattung *Mus* bzw. *Arvicola* und gibt die Verbreitung und den Schaden im Distrikte Böh.-Leipa (Nordböhmen) genau an.

Matouschek (Wien).

Aumüller, Die Feldmäusebekämpfung. (Amtsbl. d. Landw.-Kammer f. d. Reg.-Bez. Wiesbaden. 1911. p. 2 ff.)

Weizensaaten stehen infolge von Feldmäuseschaden stellenweise recht lückenhaft. Giftweizen und -Hafer, sowie Bazillenkulturen wurden zwar reichlich angewandt. Verf. verspricht sich mehr von dem Mäusefang mittels in den Boden eingesetzter Töpfe und Drainröhren.

Matouschek (Wien).

Chmielewski, Z., Myszy polne w r. 1910/11. [Über die Feldmäuse im Jahre 1910/11.] (Akadem. Rolnicza w Dublanach. 1911. 39 p., m. 1 Karte.) [Poln.]

1. Die Arbeit handelt über das Auftreten der *Arvicola arvalis*, *Mus agrarius* und der Wühlmaus in Galizien 1910/11. — Der trockene Herbst 1909 und der warme schneelose Winter 1910/11 förderten diese Nager.

2. Bekämpfung: „Fuchsol“ wirkte schlecht, sehr gut aber Phosphorpillen und Strychninhafer. Beweiden der Kleefelder durch Pferde bis spät in den Herbst wird empfohlen. Dazu gemeinsame Aktionen von Land und Staat.

3. Eine Kartenskizze zeigt die Schäden an. Auf Kleefeldern soll sich dieser auf 23 Millionen Kronen ö. W., an Halmfrucht und Kartoffeln auf 2 Millionen Kr. belaufen.

Matouschek (Wien).

Fernau, Paul, Zur Hamstervertilgung. (Landwirtsch. Mitteil. f. d. Prov. Sachsen. 1911. p. 116.)

Das neue Vertilgungsmittel ist: 1 Zentner gelöschter Kalk wird mit Wasser zu einer dünnen Kalkmilch angerührt. Von der letzteren gießt man in jeden Hamsterbau 1—2 Eimer. Die Wirkung der Eingießung zeigt sich auf zweierlei Weise: der Hamster kommt entweder mit Kalkmilch bedeckt nach 1—2 Minuten an die Oberfläche und kann der weißen Farbe wegen leicht gesehen und getötet werden, oder der Hamster wird im Bau ertränkt, wovon man sich durch Ausgraben überzeugen kann. Das Eingießen soll im Frühjahr stattfinden.

Matouschek (Wien).

Neuwirth, Viktor, Über Regenerationerscheinungen an Moosen und Pilzen. (Lotos. Prag. Bd. 58. 1910. p. 334—342.)

Ein Sammelreferat über die Arbeiten von Vöchting, Schostakowitsch, Goebel, Kny, Leitgeb, Pringsheim, Cor-

rens bezüglich der Moose, von R. Hartig, Schmitz, De Bary, Brefeld, Köhler, W. Magnus bezüglich der Pilze.

Verf. kommt zu folgendem Schlusse:

Es wird schwerlich gelingen, aus einer einzigen vegetativen Zelle eine höhere Pflanze künstlich zu gewinnen. Es fehlt ihr eben das Reservematerial, wie es nur im Gewebekomplexe vorhanden ist. Aus dem Punkte von Nahrungsmangel und Nahrungsvorrat heraus muß man den ganzen und großen Unterschied zwischen Regeneration auf der Basis geschlechtlicher Fortpflanzungsverhältnisse und Regeneration auf der Basis vegetativer Verhältnisse verstehen. In der einzelnen Spore der Kryptogamen ist aber das gesamte Reservematerial auf geschlechtlichem Wege gehäuft.

Matouschek (Wien).

Doposcheg-Uhlár, J., Studien zur Regeneration und Polarität der Pflanzen. (Flora. N. F. Bd. 2. 1911. p. 29—81. M. 7 Taf.)

Die Arbeit behandelt zumeist Fragen und Probleme, die Goebel in seiner „Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen“ zur Sprache bringt. Die Hauptergebnisse sind:

1) Die an Farnkeimpflanzen nach Entfernung des Vegetationspunktes bestehenden Regenerate durchlaufen denselben Entwicklungsgang, welcher auch den aus der befruchteten Eizelle des Archegoniums entstehenden Keimpflanzen zukommt. Es entsteht nämlich immer zuerst ein Keimblatt unabhängig vom Sproßvegetationspunkte, hernach erst letzterer. Die Entstehungsart ist in der Mehrzahl der Fälle exogen, selten endogen. Das Gleiche gilt bezüglich der Regenerate an Farninternodien: sie können exogen unter der Epidermis entstehen oder auch auf der Schnittfläche sich bilden. Im letzteren Falle nimmt der regenerierte Sproß seinen Ausgang von der Oberfläche des der Schnittfläche aufsitzenden Callus.

2) Werden bei Sproßstecklingen von *Lycium halimifolium* die im feuchten Raume ausgetriebenen Wurzeln entfernt, so kann aus den Geweben des stehengebliebenen Wurzelstumpfes ein Sproß regeneriert werden.

3) Die Regenerate an Primärblattstecklingen von *Begonia carolinæefolia* Reg. unterschieden sich von den Regeneraten der erwachsenen Blattstecklinge dadurch, daß erstere länger auf dem ungeteilten Primärblattstadium verharren. Die Anordnung der Sproßregenerate ist an vegetationspunktlosen Internodien eine willkürliche, nur ausnahmsweise polare. Wurzelregenerate sind zumeist polar verteilt. Werden an Sproßachsen von *Begonia discolor* Internodien durch 2 in entgegengesetzter Richtung geführte Schnitte isoliert, so findet eine Beeinflussung dieses Internodiums derart statt, daß auf der mit dem Gipfelteile zusammenhängenden Seite Wurzeln, auf der gegenüberliegenden mit dem Wurzelteile zusammenhängenden Seite Sprosse regeneriert werden, wobei gleichzeitig an der Basis des Gipfelteiles Wurzeln, am apikalen Teile des Wurzelteils Sprosse entstehen. Die aus der Epidermis des Wurzelteiles regenerierten Sprosse bilden im Herbst an ihrer Basis abnormerweise eine Internodiumsknolle, während solche normal nur in der Erde, oberirdisch aber Sproßknöllchen in den Blattachseln erzeugt werden.

4) Wurde *Gesnera graciosa* ähnlichem Schnittversuche unterzogen, so zeigte sich in der Anordnung der Regenerate keine polare Verteilung. Doch traten Calluszüge (Wülste) auf, die von den oberen Schnitträndern entlang des Internodiums zu den unteren Schnitträndern zogen und wegen des Besitzes von Tracheiden eine Ergänzung der gestörten Stoffleitung bildeten.

Gut ernährte Blätter regenerieren bei den *Gesneraceen* reichlich, schlecht ernährte wenig oder gar nicht. Sproßstecklinge von Pflanzen, die schon in unterirdischer Knöllchenbildung begriffen sind, bilden neue Knöllchen oberirdisch an der Spitze neben den Blattachsen. Werden immer wieder die regenerierten Zwiebelknöllchen an Blattstecklingen entfernt, so ist dadurch ein Reiz ausgelöst, der zur Erzeugung neuer oder zur Verlängerung der Lebensdauer des Blattes führt. Blattstecklinge können ohne nennenswerte Aufnahme von Wasser- und Aschenbestandteilen Knöllchen und zwar am Rande der Blattspreite regenerieren. Sproßstecklinge erzeugen in der Erde an der Basis Knöllchen, in Nährlösung aber Sprosse. Mitunter bemerkte Verf. Mittelbildungen zwischen Laub- und Knöllchensprossen. Im Schneewasser kamen (wie in der Erde) nur Knöllchen zum Vorschein. Transpirationserabsetzung fördert das Laubsproßwachstum in der Lösung, hindert aber die Bildung von Blüten und Knöllchen. Blattstecklinge regenerieren im Frühjahr in der Erde Laubsprosse, im Herbst Knöllchensprosse, in Nährlösung jederzeit Laubsprosse. Die an Blütenstandstecklingen entstehenden Spitzenknöllchen können Seitenknöllchen treiben. Stecklinge ohne Blätter regenerieren keine Wurzeln, haben sie aber Blätter, so erscheinen Wurzeln in Masse. Behandelte Verf. Blattstecklinge mit einer aus Zwiebelknöllchen dargestellten Enzymlösung, so regenerierten zu 88 Proz. Knöllchen, während die nicht behandelten Kontrollstecklinge alle nur Laubsprosse entwickelten.

M a t o u s c h e k (Wien).

Referate aus bakteriologischen und gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Preis, K., Tätigkeitsbericht der Versuchsstation für Zuckerindustrie in Prag für das Jahr 1910. (Zeitschr. f. d. Landw. Versuchsw. in Österreich. Jg. 14. 1911. p. 693.)

Der Bericht hebt in Kürze diejenigen Schädlinge hervor, die auf der Zuckerrübe konstatiert worden sind. In Böhmen litten die Rüben im Berichtsjahre am meisten unter Rübennematoden, Drahtwürmer, Wurzelbrand, Bakteriose des gesamten Wurzelkörpers, einem in die Tiefe gehenden Gürtelschorf (Gürtelbrand), *Cercospora beticola* und Feldmäusen. In Amerika (Kolorado) vorkommende und an der Versuchsstation untersuchte Schädlinge betrafen *Rhizoctonia violacea*, *Cercospora beticola*, Bakteriosen der Rübenwurzel und eine Kleinzirpe (*Eutellix tenella*).

Stift (Wien).

Stoklasa, Julius, Tätigkeitsbericht der chemisch-physiologischen Versuchsstation der böhmischen Sektion des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen an der k. k. böhmischen Hochschule für das Jahr 1910. (Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswes. in Österreich. Jg. 14. 1911. p. 687.)

Die Station beschäftigt sich mit Studien auf dem Gebiete der Bodenbakteriologie, Pflanzenphysiologie, Pflanzenproduktion, Pflanzenpathologie,

Oenologie und Laktalogie. In dem Bericht wird die Tätigkeit der Station kurz skizziert und es werden die zur Veröffentlichung gebrachten 46 wissenschaftlichen Arbeiten genannt. Stift (Wien).

Bubák, Fr., Tätigkeitsbericht der Station für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz an der königlichen landw. Akademie in Tabor (Böhmen) im Jahre 1910. (Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswes. in Österr. Jg. 14. 1911. p. 700.)

Auf Cerealien verursachten besonders Larven von *Clorops taeniopus* in ganz Böhmen einen enormen Schaden, vorzugsweise an Weizen (50—90 Proz. Befall), weniger an Gerste (20 Proz. Befall), während Roggen so ziemlich verschont blieb. Hafer wurde bis zu 25 Proz. Schaden durch die Larven von *Oscinis Frit* verwüstet. Andere Getreideschädlinge waren: *Bibio hortulans*, *Zabrus gibbus*, *Cecidomyia destructor*, *C. cerealis*, *C. equestris*, *Thrips cerealium*, *Siphonophora cerealis*, *Lema cyanella*, *Calandra granaria*, *Tribolium ferrugineum*, *Tinea granella*, *Tilletia tritici*, *Ustilago tritici*, *U. Hordei*, *Urocystis occulta*, *Tilletia Secalis*, *Puccinia glumarum*, *P. dispersa*, *P. graminis*, *P. simplex*, *P. Lolii*, *Cladosporium gramineum* (großer Schaden an Weizen und Roggen), *Fusarium nivale* (hat die Herbstsaaten von Roggen vernichtet; Schaden so groß, daß sich die Behörden wegen Steuernachlaß beschäftigen mußten). Zuckerrüben wurden von Engerlingen, *Silpha atrata*, *Cassida nebulosa*, *Heterodera Schachtii*, *Sclerotium Semen*, *Rhizoctonia violacea*, *Cercospora beticola* (trat ungewöhnlich stark auf, so daß die Blätter schon Ende August abstarben und der Rübenantrag auf 50 Meterzentner pro ha fiel) und Gelbsucht befallen. Die Kartoffeln werden immer mehr und mehr durch die Schwarzbeinigkeit, Bakterienringkrankheit und Blattrollkrankheit geschädigt. Enorm waren aber die Schäden durch *Phytophthora infestans*, die die Kartoffelknollen stellenweise bis zu 50 Proz. vernichtete. Massenhaft trat die Zwergzikade *Chorita flavescens* auf Hopfen zugleich mit *Aphis Humuli* und *Tetranychus telarius* auf. Der Hopfen wurde ferner durch *Sphaerotheca Humuli*, *Otiorrhynchus Ligustici*, *Cnephasia Wahlbomiana* und *Calocoris fulvomaculatus* geschädigt. Auf Weinreben traten *Plasmopara vitivola* (Schaden groß), *Lecanium Vitis*, *Phytoptus Vitis* und *Conchylis uvana*, auf Wicken, Erbsen und Ackerbohnen *Sitones lineatus*, auf Klee *Sclerotinia trifoliorum*, auf Gurken *Aphis*, *Trips*, *Tetranychus* arten, Fäulniserscheinungen, verursacht durch Bakterien und durch *Botrytis cinerea*, ferner *Erysiphe cichoriacearum*, auf Mohn *Ceutorrhynchus macula alba* und schließlich auf Lein eine Tripsart (vielleicht *T. Lini*) auf. Der Bericht erwähnt weiterhin die auf Gemüsepflanzen, Obstbäumen, Zierpflanzen und Bäumen der Landwirtschaft gefundenen tierischen und pflanzlichen Schädlinge. Weiterhin hat Verf. mit Čejka festgestellt, daß *Lecanium hemicryphum* auf Fichtenästen soviel Honig ausscheidet, daß diese Stellen im Juni von Bienen massenhaft besucht werden. Čejka konnte feststellen, daß stellenweise der Junihonig nur auf diese Weise von den Bienen gewonnen wird. Verf. untersuchte ferner aus Bulgarien

ingesandte Äste von *Morus alba*, die von *Thyrostroma Kosaroffii* (Briozzi) Bubák befallen waren. Auf alten Stromaten des Pilzes fand er ein neues Entwicklungsstadium dieses Pilzes, das er als *Dothiorellina Tankoffii* n. g., n. sp. beschrieb. Stift (Wien).

Hotter, Ed., Tätigkeitsbericht der landw.-chemischen Landes-Versuchs- und Samenkontrollstation in Graz im Jahre 1910. (Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswes. in Österr. Jg. 14. 1911. p. 637.)

Rebblätter waren von *Peronospora* und *Oidium*, Apfelblätter von *Fusicladium*, Blätter und Schoten der Pferdebohne von *Ascochyta pisi*, Rosenblätter von *Sphaerotheca* und *Evonymus*blätter von weißem Rost (*Cystopus*) befallen. Auf Haferfeldern trat die Fritfliege in hohem Maße auf. Durch Rauchschäden litten stark Weingärten, sowie Obst- und Laubbäume. Von Mäusetyphusbazillen wurden 270 Stück Reinkulturen abgegeben. Zur Bekämpfung der den Obstbaumpflanzungen so verderblichen Wühlmaus wurden Interessenten Barytpillen zu Versuchen geliefert, die in der Mehrzahl günstige Wirkungen erzielten. Da aber auch Mißerfolge gemeldet wurden, so kann noch kein abschließendes Urteil über diese Bekämpfungsart gefällt werden.

Stift (Wien).

Kornauth, K., Tätigkeitsbericht der k. k. landw.-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation für das Jahr 1910. (Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswes. in Österreich. Jg. 14. 1911. p. 415.)

Die Mäuseplage wurde, trotz abnormer Feuchtigkeitsverhältnisse, in manchen Gegenden zu einer Kalamität. Abgegeben wurden an 2082 Parteien 2221 Danyszsche Rattenbazilluskulturen und 75 279 Löfflersche Mäusetyphusbazillenkulturen. Von einer menschenpathologischen Wirkung des Mäusetyphusbacillus ist an die Station kein Bericht eingelangt. In den Sanitätskreisen Österreichs scheinen aber Bedenken gegen eine unbeschränkte Abgabe des Mäusetyphusbacillus Platz zu greifen und es wurden auch von einigen Landesregierungen besondere Vorschriften über die Abgabe und Anwendung des Bacillus erlassen. Was den Pflanzenschutzdienst anbetrifft, so gelangten 935 tierische und 467 pflanzliche Objekte zur Untersuchung, ferner wurden 400 zoologische und botanische Anfragen erledigt. Von pilzlichen Pflanzenkrankheiten sind folgende erwähnungswert: Auf Getreide trat in erheblicherem Maße der Getreideschwärzepilz *Cladosporium herbarum* auf, desgleichen die verschiedenen Rostarten und ferner auch auf Wiesengräsern. Die Bakterienringkrankheit und Kräuselkrankheit der Kartoffeln trat gegenüber 1909 stark zurück, während die Blattrollkrankheit wieder oft konstatiert werden konnte. Starkes Auftreten zeigten ferner die Kartoffelkrautfäule (*Phytophthora infestans*), sowie die Bakterienknollenfäule und die Schwarzbeinigkeit. Der die Weißfleckigkeit verursachende Pilz *Sphaerella sentina* führte bei einzelnen Birnensorten schon im August eine vollständige Entblätterung der befallenen Exemplare herbei und dasselbe gilt bezüglich des Schorfes bei einzelnen Apfelsorten und der Lohekrankheit (*Polystigma rubrum*) bei Zwetschen. Häufig beobachtet wurden der Apfelmeltau und der Gitterrost der Birnbäume, der Blattfleckenpilz des Walnußbaumes (*Microstoma Juglandis*), echter und falscher Meltau sowie der Traubenschimmel bei Wein, der

nordamerikanische Stachelbeermeltau (der immer weiter um sich greift), echte Meltaupilze auf Rosen und *Evonymus japonica*, die Blattfallkrankheit der Linde (*Gloeosporium Tiliae*) und der Eichenmeltau (*Oidium quercinum*). Das Auftreten der Nonne nimmt noch immer einen hervorragenden Platz ein, doch weist diese Kalamität infolge der vielfach epidemisch unter den Nonnenraupen auftretenden Wipfel- oder Polyederkrankheit einen deutlichen Rückgang auf. Einen stellenweise 75 bis 100 Proz. betragenden Umfang führte das Auftreten der Weizenhalmfliege (*Clorops taeniopus*) herbei, wobei durchschnittlich die Sommer- saaten mehr als die Wintersaaten, und unter letzteren gerade die später bestellten stärker befallen waren als die frühzeitig bestellten. Witterungsverhältnisse begünstigten die Entwicklung des Heu- und Sauerwurmes (bekreuzter und einbindiger Traubenwickler, *Polychrosis botrana* Schiff. und *Conchylis ambiguella* Hb.) und daran im Gefolge das Auftreten der Traubenfäule. Stellenweise trat der Springwurm (*Venophthira pilleriana* Schiff.) und der Rebenstecher (*Rhinomacer betula* Fb.) stärker auf Wein auf. Interessant war das hier und da in Begleitung mit Chloropsschaden häufigere Vorkommen von Queckeneulenfraß (*Hadena basilinea* Fb.) an Weizenhalmen und -ähren. Die Raupe der verhältnismäßig seltenen *Hypopta caestrum* Hb. trat in Spargelpfeifen auf, die Larven des Rüsselkäfers *Hypera variabilis* Fb. an Luzerne, *Thrips flava* in Glashäusern an Nelkenkulturen, an denselben Kulturen ein Blasenfuß, ein neuer Hopfenschädling, nämlich die Raupe der violetten Graswurzeule (*Hydroecia micacia* Esp.), an den unterirdischen Teilen der Hopfenwurzelreben und schließlich schädigten in einzelnen Gegenden schwer Knospenwickler, Blattrippenstecher und Fadenblattkäfer an Kernobstbäumen.

Sehr umfangreich und rege war auch die wissenschaftliche Tätigkeit der Station, bezüglich welcher an dieser Stelle nur folgendes hervorgehoben werden kann: Die Untersuchungen über die Zersetzung des französischen Senfes durch Bakterien und über die Maßnahmen zur Verhütung dieser Gärung wurden fortgesetzt. Beobachtungen wurden angestellt über den verschieden starken Befall einzelner Kirschen- und Weichelsorten, sowie von Birnen- und Äpfelsorten durch *Monilia*. Mit den in Amerika in den letzten Jahren stellenweise verderblich aufgetretenen parasitischen Pilz *Diplodia Zeae* wurden Kultur- und Impfversuche angestellt. Eingehende Arbeiten wurden der Entstehung und Bekämpfung der Blattrollkrankheit der Kartoffeln gewidmet. Bei den Spritzversuchen zur Bekämpfung der *Peronospora* kamen neben der bekannten Kupferkalkbrühe eine Kupferseifenmischung der chemischen Fabrik Dr. Noerdlinger in Flörsheim a. Rh. (hat sich bewährt) und ein Präparat (wesentlich eine Mischung seltener Erden) der chemischen Fabrik Dr. Kreidl und Heller in Wien (hat sich ebenfalls bewährt, zeigt aber einige unangenehme Nebenwirkungen) zur Anwendung. Die Präparate „Cucasa“ und „Tenax“ können empfohlen werden, während sich das Präparat „Kristallazurin“ nicht bewährt hat. Die Versuche zur Bekämpfung des roten Brenners wurden fortgesetzt. Die zur Bekämpfung des Engerlings in den Rebschulen in der Literatur vielfach zitierte Balbianische Mischung hat sich nicht bewährt und wird vor ihrer Verwendung eindringlich gewarnt. Die in Glashäusern vorgenommenen Räucherversuche mit Räucherkerzen (aus Tabakstaub gepreßt und mit einem Zündsatz versehen) haben nur gegen Blattläuse einen

befriedigenden Erfolg erzielt, während Blasenfüße ziemlich widerstandsfähig, die roten Spinnen geradezu unempfindlich waren. Besonders empfindlich gegen die Räucherung sind aber manche Pflanzen, wie z. B. Gloxinien und *Alternanthera*. Eine Reihe von Spritzmitteln wurde für die Behandlung im laublosen und belaubten Zustande der Obstbäume geprüft. Eingehende Versuche galten der Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms und hat sich hierbei gezeigt, daß dieselbe mit chemischen Mitteln durch direkte Bespritzung oder Bestäubung während der Vegetationsperiode sehr schwierig und teuer ist und allein, ohne Verbindung mit den bisher üblichen mechanischen Vertilgungsmitteln, nicht ohne weiteres als ausreichend empfohlen werden kann. Bei den Versuchen und Beobachtungen über die Polyederkrankheit der Nonne ist es gelungen, durch Verfütterung von Fichtenzweigen, die in eine Aufschwemmung polyederhaltiger Nonnenraupenkadaver eingetaucht worden waren, die Polyederkrankheit auf eingezwungene, gesunde Nonnenraupen künstlich zu übertragen, wie es ferner auch gelungen ist, durch Stichimpfungen die Krankheit hervorzurufen. Aus Versuchen ist ferner zu folgern, daß die Gelbsucht des Seidenspinners und die Polyederkrankheit der Nonne nicht durch denselben Erreger hervorgerufen werden, wenn es sich auch jedenfalls um artverwandte Mikroorganismen handelt.

Stift (Wien).

Bolle, Johann, Tätigkeitsbericht der k. k. landw.-chemischen Versuchsstation in Görz im Jahre 1910. (Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswes. in Österr. Jg. 14. 1911. p. 441.)

Zu Besorgnis gibt das Umsichgreifen der Schildlaus des Maulbeerbaumes, *Diaspis pentagona* T. T., Anlaß. Die Zuchtkampagne der Seidenraupen verlief im allgemeinen unter günstigeren Bedingungen als jene des Jahres 1909. Verheerend trat an manchen Orten die Pébrinekrankheit und die Gelbsucht auf. Infektionsversuche im kleinen haben die Übertragbarkeit der Gelbsucht der Seidenraupen auf die Nonnenraupen unwiderleglich erwiesen. Die Gelbsucht der Seidenraupen und das Wipfeln der Nonnenraupe sind daher identische Krankheiten. Was die Tätigkeit der Station auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes anbetrifft, so wird betont, daß das Jahr 1910 ein klassisches *Peronospora* Jahr war. Von anderen Pilzen der Weinrebe traten *Oidium*, der schwarze Brenner (*Sphaeloma ampelinum*) und die sogen. Weißfäule (*Charrinia diplodiella*) auf; bedeutend zurückgegangen ist hingegen die Invasion des Sauerwurmes (*Conchylis ambiguella* Hübn.). Weiterhin wurden stark, bzw. massenhaft beobachtet: Der Gitterrost der Birnen (*Gymnosporangium Sabinae* Winter), die Weißfleckigkeit der Birnblätter (*Sphaerella sentina* Fuckel), der Schorf des Apfelbaumes (*Fusicladium*), die Kräuselkrankheit der Pfirsiche (*Exoascus deformans* Fuckel), die Narrenkrankheit der Zwetschken (*Exoascus pruni* Fuckel), Raupen des kleinen Frostspanners, des Goldafters, des Schwammspinners, der Apfelgespinnstmotte, des Apfelwicklers und des Pflaumenbohrers, Maden der Kirschfliege, Larven der zusammengedrückten Halmwespe (*Cephus compressus* Fabr.) auf Birnbäumen, Pflanzenläuse auf Obst- und Zierbäumen und Gemüsepflanzen, der Meltau (*Erysiphe communis* Fries.) auf Gurken, Melonen und Kürbissen, die Krautfäule der Kartoffel (*Phytophthora infestans*), der Meltau an Eichen (*Oidium quercinum*), der Meltau (*Oidium evonymi* Jap.) auf dem Evonymus, die Raupen von *Libythea celtis* Fabr. auf Nesselbäumen,

die gemeine Schaumzikade (*Aphrophora spumans*) auf Weidenbäumen, die gleichzeitig an der „Wurzelfäule“ litten, die Raupen des Kohlweißlings, und der Gemüseeule in Gemüsegärten, hier ferner auch die Gartenhaarmücke, Wurzeltöter der Luzerne (*Rhizoctonia violacea* Tul.), der Meltau der Rosen (*Sphaerotheca pannosa* Wallr.) und die Fleckenkrankheit der Erdbeerblätter (*Mycosphaerella Fragariae* Tull.).

Was den Stand der Heuschreckeninvasion am Görzer Karst anbetrifft, so wurde dieselbe durch die im Jahre 1909 durchgeführte Bekämpfungsaktion auf einen normalen Stand reduziert, so daß eine unmittelbare Gefahr für die Karster Landwirtschaft nicht mehr besteht. Stift (Wien).

Slaus-Kantschieder, Tätigkeitsbericht der k. k. landw. Lehr- und Versuchsanstalt in Spalato im Jahre 1910. (Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswes. in Österreich. Jg. 14. 1911. p. 478.)

In den Weingärten der Anstalt wurde eine übermäßig starke *Peronospora* invasion konstatiert, die durch Bespritzungen mit 1-proz. Kupfersulfatkalkbrühe erfolgreich bekämpft wurde. Nicht unerheblichen Schaden haben hier auch *Tortrix ambiguella* und *Eudemis botrana* angerichtet. Der Traubenwickler ist infolge der ihm nicht zuträglichen regenerischen Witterung nur sporadisch aufgetreten. In den Obstbaumanlagen sind alle auf Pflaumen veredelte Pfirsichbäume an den Folgen der *Capnodis tenebriosis* eingegangen während anderes, ähnlich behandeltes Steinobst sich als widerstandsfähiger erwiesen hat. Die Aphideninvasion war nicht so stark als im Vorjahre und haben sich als Bekämpfungsmittel die Tabakextraktbespritzungen besser als die Demilysolbespritzungen bewährt. Großen Schaden richtete die Kohlfliege (*Anthomyia brassicae*) auf Karfiolpflanzen, Kopfkohl, Wirsing und Kohlrabi an. Kohlgewächse und Radieschen wurden durch den Erdfloh *Altica oleracea* erheblich geschädigt. Kohlpflanzen litten ferner durch die Raupen des Kohlweißlings und durch *Peronospora parasitica*. Die Blattrollkrankheit (im Vorjahre zum ersten Male beobachtet) hat sämtliche Sorten Paradiesäpfel befallen und hängt diese Erscheinung wahrscheinlich mit der großen Luft- und Bodenfeuchtigkeit zusammen. Die Qualität und Quantität der Früchte erlitten keine Einbuße, nur verloren die meisten befallenen Pflanzen früher als gewöhnlich ihre Blätter. Ein sicher wirkendes Bekämpfungsmittel kann noch nicht angegeben werden. Während eine wiederholte Behandlung der Setzlinge und ausgewachsenen Pflanzen mit Kupfervitriolkalkbrühe gegen *Peronospora infestans* vorzüglich wirkte, versagte sie jedoch gegen die Blattrollkrankheit vollständig. Dendrin in 10-proz. Lösung bei der Winterbehandlung auf die Rinde von Obstbäumen gepinselt, hatte gegen Krebs und Grind, sowie gegen diverse Pilze und Moose eine vorzügliche Wirkung; ebenso wurde dieselbe Lösung im Sommer als Anstrich gegen Blutläuse mit sehr gutem Erfolg verwendet. Stift (Wien).

Krasser, J. M., Tätigkeitsbericht der landw.-chemischen Versuchs- und Lebensmittel-Untersuchsanstalt des Landes Vorarlberg in Bregenz im Jahre 1910. (Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswes. in Österreich. Jg. 14. 1911. p. 582.)

mittel wie „Sulphocide“, die keine ungelösten Teile enthalten, nicht ebenso günstig wirken.

Im letzten Teil seiner Arbeit berichtet Verf. von Oosporen der *Phytophthora infestans*, die in Reinkulturen gebildet wurden. Die Kulturen wurden teils von Jones aus Holland bezogen, teils vom Assistenten des Verf.s, E. M. Stoddard, angelegt. Von den verschiedenen Nährböden, die benutzt wurden, sei hier nur Haferagar erwähnt, auf dem auch Oosporen gebildet wurden; die Herstellung des Agars ist im Original nachzulesen. Die Oosporen bildeten sich entweder dicht unter oder direkt an der Oberfläche des Agars. Reife Oosporen bildeten sich verhältnismäßig selten. — Auch *Phytophthora phaseoli* wurde in Kultur genommen; diese bildete reichlicher reife Oosporen. Verf. kultivierte beide Arten zusammen und will Kreuzungen erhalten haben. Er gibt an, daß *Phytophthora phaseoli* in der Nachbarschaft von *P. infestans* Oosporen bildete, die von normalen Oosporen der *P. phaseoli* abwichen; sie ähnelten den Oosporen von *P. infestans*, waren aber nicht so dunkel gefärbt und waren sämtlich reif. Auch *Phytophthora cactorum* wurde mit *P. infestans* gekreuzt. Verf. hat seiner Arbeit verschiedene Mikrophotogramme der Oosporen beigegeben.

Nach Ansicht des Verf. hat *Phytophthora infestans* die Fähigkeit der sexuellen Vermehrung fast verloren; deshalb findet man in der Natur Oosporen nie oder doch selten. Verf. bildet oosporenähnliche Körper im Gewebe von Kartoffelblättern und -Knollen ab. Eine Bestätigung der äußerst interessanten Versuchsergebnisse bleibt abzuwarten.

Rieh m (Gr.-Lichterfelde).

Güssow, H. T., Report of the dominion botanist. (Exper. Farms Reports for the year 1910. p. 251.)

Der Bericht enthält in populärer Darstellung einiges über die Krankheiten der Kulturpflanzen. Folgende Schädlinge werden behandelt:

An Getreide *Puccinia graminis*, *P. rubigo vera*, *P. coronata*, an Kartoffeln *Phytophthora infestans*, *Macrosporium solani*, *Alternaria solani*, *Oospora scabies*, *Bacillus solanacearum*, *Synchytrium endobioticum*. An Apfelbäumen *Fusicladium dendriticum*, an Birnbäumen *Fusicladium pirinum*, an Obstbäumen *Nectria ditissima* und *N. cinnabarina* und *Bacillus amylovorus*, an Gurken und Melonen *Bacillus tracheiphilus*, am Weinstock *Oidium Tuckeri* und *Plasmopara viticola*.

Vergiftungserscheinungen, die nach Genuß von Heu bei einigen Tieren eintraten, wurden auf eine *Claviceps*-Art zurückgeführt, die in diesem Heu auf *Carex stellulata* nachgewiesen wurde.

Rieh m (Gr.-Lichterfelde).

Inhalt.

Referate.

- Albers**, Kartoffelerkrankung, p. 523.
Allan, R., Blattläuse, p. 536.
Anonymus, A cucumber and melon disease new to Britain, p. 527.
Apfelbeck und von Lenk, Forstliche Vorkommnisse des Jahres 1909 in den Kronländern Oberösterreich und Salzburg, p. 508.
Appel, O., und Riehm, E., Untersuchungen über die Brandkrankheiten des Getreides, p. 503.
 —, —, Die Bekämpfung des Flugbrandes von Weizen und Gerste, p. 503.
 —, —, Versuche über die Keimfähigkeit verfütterter Steinbrandsporen, p. 504.
Arsberger, E. G., The fungous root tubercles of *Ceanothus Americanus*, *Elaeagnus argentea* and *Myrica cerifera*, p. 529.
Aulmann, Zwei neue afrikanische Kakao-schädlinge, p. 518.
Aulmann, Gg., Schädlinge an Kulturpflanzen aus deutschen Kolonien, p. 531.
Barrus, Mortier F., Variation of varieties of beans in their susceptibility to anthracnose, p. 528.
Bandyš, E., Über die Krankheiten und Schäden an Kulturpflanzen in Böhmen im Jahre 1910, p. 497.
Bayer, Karl, Notizen über die Lebensgewohnheiten der Raupe von *P. podalirius* L., p. 541.
Beckwith, T. D., Root and culm infections of wheat by soil fungi in North Dakota, p. 505.
Behla, Robert, Der Kartoffelkrebs und sein Erreger, p. 524.
Berlese, A., La mosca delle olive ed il mezzo per combatterla col methodo delle bacinelle, p. 518.
Bernbeck, O., Der Wind als pflanzenpathologischer Faktor, p. 566.
 —, Wind und Pflanzenwachstum, p. 567.
Boas, I. E. V., Die Saatkrahen und deren Schaden in Dänemark, p. 541.
Boucart, E., Les maladies des plantes, leur traitement raisonné et efficace en agriculture et en horticulture, p. 497.
Buchholtz, F., Interessante Pilze, p. 511.
Busck, August, On the gall-making moths on *Solidago* and *Aster* with description of two new species, p. 555.
Campbell, C., Sulla lotta contro la mosca dell' Olivo, p. 518.
Capus, J., et Bailly, M., L'invasion de mildiou du 30. juin 1911. Apparition simultanée en des régions éloignées, p. 520.
 — et **Maisonneuve, P.**, Apropos des oeufs d'Eudemis et de Cochylis, p. 521.
Cobau, Rob., Cecidii della Valle del Brenta, p. 547.
Commelin, J. W., Ziekten in Kina-Kweekbedden, p. 512.
Cook, Mel. T., Some problems in cecidology, p. 547.
Dackweiler, H., Der Apfelblütenstecher, p. 517.
Davis, J., A list of the Aphididae of Illinois, with notes on some of the species, p. 536.
Dengler, Junifrostschäden an der Kiefer, p. 510.
Denizot, M. Georges, Sur une galle du chêne provoquée par *Andricus radicis*, p. 555.
Dewis, M., Beobachtungen an *Paris quadrifolius* L., p. 563.
Diedicke, Über Gallen an den unteren Teilen der Stengel von *Veronica hederifolia* L., p. 556.
 —, Vergrünungen an den Blüten einer *Rubus*-Art in der Niederlausitz, p. 562.
Diehl, Karl, Feinde und Freunde des Obstbaues, p. 514.
Dieroff, Richard, Der Spitzwegerich, p. 562.
Docters van Leeuwen-Reijnvaan, J. u. W., Einige Gallen aus Java, p. 550.
Druce, G. Claridge, *Orobancha Ritro* Gren. and Godr. var. *hypochaeroides*, p. 530.
 —, *Orobancha reticulata* Wallroth var. *procera* (Koch) Druce, p. 530.
Eckstein, Karl, Beiträge zur Kenntnis des Kiefernspinners, *Lasiocampa* (*Gastropacha*, *Dendrolimus*) *pini* L., p. 509.
Eichinger, A., Polyembryonie bei Pflanzen, p. 557.
Eigner, Meltaubeschädigungen im fürstl. Thurn- und Taxischen Forstamtsbezirke Lekenik, p. 511.
Escherich, K., Termitenschaden. Ein Beitrag zur kolonialen Forstentomologie, p. 537.
Essig, E. O., A new Mealy Bug infesting Walnut, Apple and Pear trees. *Pseudococcus bakeri* n. sp., p. 517.
 —, The naturel enemies of the Citrus mealy bug. III., p. 518.
 —, Notes on California Coccidae, p. 534.
 —, Aphididae of Southern California, p. 536.
Eßlinger, Hochwasserschaden in den am Rheine gelegenen Staats- und Gemeindewaldungen der Pfalz während des Sommers 1910, p. 566.
Eversberg, H., Feinde der Stachelbeersträucher und ihre Bekämpfung, p. 519.
Faes, H., Nouvelles recherches sur le développement et le traitement du mildiou, p. 520.
Fahrenholz, H., Einführung in das Studium der Milben, p. 535.
Fawcett, H. S., and Burger, O. F., A variety

- of *Cladosporium herbarum* on *Citrus aurantium* in Florida, p. 517.
- Fehér, Jenő**, *Melandrium album* mit 4-lappigen Blumenblättern [magyarisch] p. 562.
- Feilitzen, Hjalmar von**, Vaporite als Insektenvertilgungsmittel im Boden, p. 531.
- Felt, E. P.**, Three new Gall Midges [Dipt.], p. 551.
- , Gall Midges of *Aster*, *Carya*, *Quercus* and *Salix*, p. 551.
- Fink, Bruce**, Injury to *Pinus strobus* caused by *Cenangium abietis*, p. 508.
- Fischer, Franz**, Schädigung des Pflanzenwuchses durch Teerstraßenstaub, p. 569.
- Fischer, Hugo**, Über viergliedrige Blüten bei *Hyacinthus orientalis*, p. 559.
- Freeman, E. M.**, and **Johnson, E. C.**, The rusts of grains in the United States, p. 502.
- Freiberg, W.**, Über mehrährige Formen bei *Ophioglossum vulgatum* L., p. 558.
- Fries, Th. M.**, Über Bildungsabweichungen bei *Secale cereale*, p. 559.
- Froggatt, Walter W.**, Description of a new Laccoccid (Genus *Tachardia*) from New-South-Wales, p. 535.
- Fucha, Gilbert**, Morphologische Studien über Borkenkäfer. I. Die Gattungen *Ips* Geer und *Pityogenes* Bedel, p. 539.
- Gaßner**, Anbau und Entwicklung von Getreidepflanzen in subtropischem Klima, p. 501.
- Geisenheyner, L.**, Cecidologischer Beitrag, p. 547.
- Graebner, P.**, Scharf und tief gezähnte Blätter der Buche, p. 561.
- Güssow, H. T.**, Preliminary note on „Silver Leaf“ disease of fruit trees, p. 517.
- Hausmann, G.**, Abänderungen der Blüten von *Linaria vulgaris* Mill., p. 561.
- Hayunga-Weener, J.**, Die Kohlhernie und ihre Bekämpfung, p. 528.
- Hegyí, D.**, Le pied noir des betteraves et les mesures de protection à prendre, p. 527.
- Herdt, E.**, Über monströse Formen von *Ophioglossum vulgatum* L., p. 558.
- Herter, Guillermo**, Las cochinillas de la Republica O. del Uruguay y los medios de combatirlas, p. 535.
- Hévin de Navarre**, Die Rauhreifschäden im westlichen Böhmen. Domäne Teltsch, p. 568.
- Hieronymus und Pax**, Herbarium cecidologicum, fortgesetzt von Dittrich und Pax, p. 544.
- Holdhaus, Karl**, Zur Kenntnis der Coleopteren-Fauna zu Färöer, p. 538.
- Holle, H. G.**, Bäume im Nordseewind, p. 567.
- Hořejší, J.**, Einiges über die symbiontische Alge in den Wurzeln von *Cycas revoluta*, p. 507.
- Houard, C.**, Action de Cécidologes externes, appartenant au genre *Asterolecanium*, sur les tissus de quelques tiges, p. 552.
- Jaap, Otto**, Cocciden-Sammlung. Serie VII, p. 533.
- , Zooecidien-Sammlung, p. 546.
- Jablonowski, J.**, Über die Eizahl im Eierstock des Traubenwicklers, p. 521.
- , Was heißt „frit“? p. 505.
- Jacobi, Helene**, Wirkung verschiedener Lichtintensität und Belichtungsdauer auf das Längenwachstum etiolierter Keimlinge, p. 563.
- Jensen, C. N.**, and **Stewart, V. B.**, Anthracnose of *Schizanthus*, p. 529.
- Jones, Dan. H.**, *Scolytus rugulosus* as an agent in the spread of bacterial blight in pear trees, p. 517.
- Kienitz, M.**, Formen und Abarten der gemeinen Kiefer (*Pinus silvestris*), p. 560.
- Kleine, R.**, Biologisches über den schwarzen Aaskäfer, *Phosphuga atrata* L., p. 539.
- Köck, Gustav**, Das Blattrollen der Tomaten, p. 527.
- Koenig, Paul**, Studien über die stimulierenden und toxischen Wirkungen der verschiedenwertigen Chromverbindungen auf die Pflanzen, insbesondere auf landwirtschaftliche Nutzpflanzen, p. 571.
- , Die Reiz- und Giftwirkungen der Chromverbindungen auf die Pflanzen, p. 571.
- Kühl, H.**, Über die Reizwirkung der Phosphorsäure auf das Wachstum der Pflanzen, p. 571.
- Laubert, R.**, Noch einmal: Der Blasenrost der Kiefer (Kienzopf), seine Bedeutung und Bekämpfung, p. 508.
- Lindinger, Leonhard**, Afrikanische Schildläuse. III., p. 534.
- , Beiträge zur Kenntnis der Schildläuse und ihrer Verbreitung, II., p. 532.
- Linsbauer, Ludwig**, Der Hexenbesen und die Knospensucht des Flieders, p. 556.
- Ludwig, F.**, VII. Phytopathologischer Bericht der Biologischen Zentralstelle für die Fürstentümer Reuß ä. L. und Reuß j. L. über das Jahr 1911, p. 498.
- Magnus, Paul**, Bemerkung zu E. J. Schwartz Parasitic Root Disease of the Juncaceae, p. 507.
- Maisonneuve, P.**, Les oeufs de la *Cochylis* et la seconde génération de 1911, p. 521.
- Marx, Lilly M.**, Über Intumescenzbildung an Laubblättern infolge von Giftwirkung, p. 544.
- Massalongo, C.**, Zooecidii e fitoecidii rari o nuovi, p. 548.
- , Descrizione d'alcuni interessanti cecidi della flore italiana, p. 549.
- Mc. Alpine, D.**, A new smut in a new genus of grass, p. 501.
- Mc. Culloch, Lucia**, A spot disease of cauliflower, p. 528.
- Meijere, J. C. H. de**, Über zwei schädliche

- Cecidomyiden, *Contarinia Ribis* Kieff. und *isicola* n. sp. und über die Erbse bewohnende Dipteren, p. 552.
- Mercier**, Sur le rôle des insectes comme agents de propagation de l'Ergot des Graminées, p. 505.
- Michel, Joh.**, Verzeichnis der Käfer vom Gebiete des Jeschken- und Isergebirges, p. 538.
- Molisch, Hans**, Das Erfrieren der Pflanzen, p. 568.
- , Über den Einfluß des Tabakrauchs auf die Pflanze. II., p. 570.
- Moritz, J., und Börner**, Die Einwirkung von Stalldünger und Jauche auf das Leben der Reblaus und ihrer Eier, p. 522.
- Müller, M.**, Hymenopteren in Lipargallen, mit besonderer Berücksichtigung der Raubwespe *Cemonus*, p. 553.
- Nalepa, Alfred**, Eriophyiden (Gallenmilben), p. 550.
- Namyslawski, Boleslaw von**, Studium über den Blütenbau von *Delphinium Consolida* L. auf Grund teratologischer Befunde, p. 563.
- Neger, F. W.**, Die Überwinterung und Bekämpfung des Eichenmeltaus, p. 511.
- Némec, B.**, Über eine neue in den Wurzeln der Zuckerrübe parasitierende Chytridiazee, p. 524.
- Newstead, Robert**, On a collection of Coccidae and Aleurodidae, chiefly African, in the collection of the Berlin Zoological Museum, p. 534.
- Nüßlin, Otto**, Über ein neues System der einheimischen Borkenkäfer, p. 539.
- Olive, Edgar W.**, Origin of heteroecism in the rusts, p. 501.
- Osterwalder, A.**, Über eine neue auf kranken Himbeerwurzeln vorkommende *Nectria* und die dazu gehörige *Fusarium*-Generation, p. 519.
- Patterson, Fl. W., Charles, V. K., and Veihmeyer, Frank J.**, Pineapple rot caused by *Thielaviopsis paradoxa*, p. 506.
- Plahn-Appiani, H.**, Pflanzenkrankheiten und deren Bekämpfungsmaßregeln, p. 497.
- Pfeiffer, F.**, Zur Bekämpfung der Stachelbeerblattwespe, p. 519.
- Rainer, Artur**, Einige Bemerkungen über die Familie der Gallwespen im allgemeinen, über die äußere Gestalt, den Bau und die Lebensweise der seltenen und wenig bekannten *Ibalia cultelatur* im besonderen, p. 553.
- Reed, Howard S.**, The effect of the club root disease upon the ash constituents of the cabbage root, p. 528.
- Rheder, Alfred**, Pistillody of stamens in *Hypericum nudiflorum*, p. 562.
- Ritter, G.**, Über Traumatotaxis und Chemo-taxis des Zellkernes, p. 564.
- Rörig, G., und Schwartz, M.**, Rübenwanzen, p. 526.
- Rohr, H.**, Über eine monströse *Ajuga reptans* L., p. 563.
- Roß, H.**, Die Pflanzengallen (Cecidien) Mittel- und Nordeuropas, ihre Erreger und Biologie und Bestimmungstabellen, p. 547.
- Rubner, Konrad**, Einiges über die Hängezweige der Fichte, p. 560.
- Rübsaamen, Ew. H.**, Beiträge zur Kenntnis außereuropäischer Zooecidien. Beitr. V. Gallen aus Afrika und Asien, p. 549.
- Schachner, Kurt**, Die Knöllchenkrankheit der Begonien, p. 528.
- Schindelmeiser, J.**, Pathologische Bildung in einem Rhabarberhizom, p. 561.
- Schmidt, Hugo**, Teratologische Beobachtungen an einheimischen Pflanzen, p. 557.
- Schuster, Ludwig**, Termiten im Teakholze, p. 538.
- Schwartz, M.**, Die Aphelenchen der Veilchengallen und der Blattflecken an Farnen und Chrysanthemum, p. 556.
- , Nematodenuntersuchungen, p. 531.
- Seibt, H. M.**, Das Schälen des Rotwildes, p. 543.
- Simon, J.**, Über die Einwirkung eines verschiedenen Kupfergehaltes im Boden auf das Wachstum der Pflanze, p. 571.
- Slasthevsky, P.**, Macrolepidopterenfauna des Warschauer Gouvernements, p. 540.
- Smith, Erwin F.**, Crown gall of plants, p. 553.
- Solereider, H.**, Über Rückschlagserscheinungen an der astlosen Fichte des Erlanger botanischen Gartens und über die astlose Fichte überhaupt, p. 560.
- Sorauer, Paul**, Die mikroskopische Analyse rauchbeschädigter Pflanzen, p. 570.
- , Intumescenz und Aurigo bei Araliaceen, p. 543.
- Spaulding, Perley**, Botrytis as a parasite upon Chrysanthemum and Poinsettias, p. 529.
- Spisar, Karl**, Über die Bildung des Zuckerrübenkropfes, p. 525.
- Steppes, R.**, Frostscha den an schoßendem Roggen, p. 505.
- Störmer, K.**, Ergebnisse der Flugbrandbekämpfung, p. 504.
- Thoday (Sykes), Mary G.**, On the Histological Relations between *Cuscuta* and its Host, p. 530.
- Thomas, Fr.**, Über die mitteldeutschen Fundorte der Galle von *Cecidomyia (Mayetiola) poae* (Bosc.) an *Poa nemoralis*, p. 553.
- , Über eine Fruchtgalle von *Rhamnus cathartica* L., p. 555.
- Tölg, Franz**, *Hydroecia micacea* Esp., ein neuer Hopfenschädling, p. 523.

- Tremoleras, Juan**, Apuntes lepidopterologicos, p. 541.
- Trotter, A.**, Contributo alla conoscenza delle galle dell' America del Nord, p. 550.
- Vivarelli, L.**, La Erinosi del grappolo della vite, p. 522.
- Voges, Ernst**, Die wichtigsten Obstbaumschädlinge, p. 516.
- Wagner, E.**, Das Vorkommen der Kupferspinne in Hopfengärten in der Gemarkung Neustadt an der Donau im Sommer 1910, p. 523.
- Wahl, C. von.**, Über den Meerrettichbau in Baden und den Meerrettichkäfer, p. 524.
- Wart disease of potatoes, p. 523.
- Weber, Friedrich**, Über die Abkürzung der Ruheperiode der Holzgewächse durch Verletzung der Knospen, beziehungsweise Injektion derselben mit Wasser (Verletzungsmethode), p. 565.
- Weidel, F.**, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und vergleichenden Anatomie der Cynipidengallen der Eiche, p. 554.
- Weldon, G. P.**, Life history notes and control of the common orchard notes. *Tetranychus bimaculatus* and *Bryobia pratensis*, p. 535.
- Wichmann, H.**, Ein neuer sardinischer Borkenkäfer, p. 539.
- Wilson, H. F.**, Two new genera and seven new species of the family Aphididae, p. 536.
- Wolf, Fred. A.**, A disease of the cultivated fig, *Ficus Carica* L., p. 518.
- Wolff, Max**, Die tierischen Schädlinge der in Deutschland angebauten Weiden (*Salix* spp.), p. 512.
- , Land- und forstwirtschaftlich schädliche Nagetiere, p. 541.
- Wóycicki, Z.**, Einige verzweigte Blütenstände von *Secale cereale* und *Lolium perenne* L. [polnisch], p. 558.
- Wüst**, Gallenbildungen an den Blüten und Samenkapseln von *Viola tricolor* L., p. 556.
- Wurth, Th.**, Onderzoekingen over *Hemileia vastatrix* Berk et Br. (de koffie-bladziekte), p. 518.
- Zach, Franz**, Die Natur des Hexenbesens auf *Pinus silvestris* L., p. 509.
- Zimmermann**, Dörrfleckenkrankheit des Hafers, p. 506.
- Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.**
- d'Arblay-Burney**, La reconstitution en Australie, p. 586.
- Aumüller**, Die Feldmäusebekämpfung, p. 593.
- Basting**, Zur Puppen- und Mottenbekämpfung, p. 580.
- Bauer**, Verspricht die Sommerbekämpfung des Heu- und Sauerwurmes mit Fanggefäßen einen Erfolg?, p. 585.
- Begerow, A.**, Spritzmittel und Spritzmaterial, p. 578.
- Bornemann, F.**, Vertilgung von Huflattich, p. 589.
- Bretschneider, Artur**, Ausrottung der Binse, p. 589.
- Brick**, Käfer auf Sauerkirschen, p. 580.
- Brückner, W.**, Die Bekämpfung der Disteln, p. 590.
- Brüders, P.**, Obstbau, p. 579.
- Capus, J.**, Recherches sur l'évolution et le traitement de l'Eudémis et de la Cochylis en 1911, p. 582.
- Cazeneuve, Paul**, Sur l'inefficacité de l'arséniate de plomb et des composés arsénicaux contre la Cochylis et l'Eudémis, p. 586.
- Chmielewski, Z.**, Über die Feldmäuse im Jahre 1910/11 [polnisch], p. 593.
- Criddle, Norman**, Injurious insects of 1910 at Treesbank Manitoba, p. 580.
- Cunningham, J. C.**, Protecting trees from rabbits, p. 579.
- Dern**, Mottenfang mit alten Blechbüchsen, p. 585.
- Doposcheg-Uhlár, J.**, Studien zur Regeneration und Polarität der Pflanzen, p. 594.
- Dümmeler**, Die Bekämpfung der Blattfallkrankheit und des Äscherigs der Rebe, p. 582.
- , Über die Spritzmittel zur Sommerbekämpfung des Heu- und Sauerwurmes, p. 585.
- , Zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. Das Absuchen der vom Sauerwurm befallenen Traubenbeeren, p. 585.
- Ebling, A.**, Eine Mahnung zur Probe an die wein- und obstbautreibenden Landwirte. Zur Vertilgung des Heu-, Sauer- und Springwurmes, p. 585.
- Essig, E. O.**, The use of Sodium Cyanide, p. 578.
- Faes, H.**, La lutte contre la Cochylis en Suisse, p. 583.
- Falch, A.**, Die Schwefelkalkbrühe, auch kalifornische Brühe genannt, p. 578.
- Fernau, Paul**, Zur Hamstervertilgung, p. 593.
- Gierster, Franz**, Geschäftsbericht der Pflanzenschutzstation Landshut über die Jahre 1907—1910, p. 574.
- Gough, Lewis H.**, Results of experiments with the „Frog hopper Fungus“, p. 591.
- Großmann**, Auffällige Abnahme mehrerer freibrütender Kleinvögel nach einer Raupenplage in Dalmatien, p. 592.
- Hesse, Karl**, Wichtige Hilfe gegen Gummi- fluß der Kirschbäume, p. 580.
- Hiltner, L.**, und **Lang, Fr.**, Versuche über die Wirkung und den Wert verschiedener Hederichbekämpfungsmittel, p. 589.
- Jordi, E.**, Arbeiten der Auskunftsstelle für

- Pflanzenschutz der landwirtschaftlichen Schule Rütli-Bern, p. 575.
- Kleine, R.**, Die Kummelmotte und ihre Bekämpfung, p. 587.
- Pfälzische **Kommission** zur Bekämpfung der Rebenschädlinge. Anstrichmittel für Wingertsstiefel und Weinbergpfähle, p. 580.
- Korff, G.**, Die Drahtwürmer und ihre Bekämpfung, p. 590.
- Kulisch, P.**, Besprechung, betreffend Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes im Elsaß. Ausführungen zur Frage der Wurmbekämpfung, p. 586.
- Labergerie**, Destruction de la Cochyliis, de l'Eudémis et de la Pyrale, p. 583.
- Lampert**, Einschleppung fremder Tiere durch den Verkehr, p. 591.
- Lehmann, Alfred**, Bidens melanocarpus Wiegand, ein neuer Bürger der Flora unseres Sachsenlandes, p. 590.
- Lind, J.**, Übersicht über den phytopathologischen Dienst innerhalb der dänischen Landwirtschaft, p. 575.
- Lüstner, G.**, Ergebnisse der Heu- und Sauerwurmbekämpfungsversuche im Jahre 1911, p. 583.
- Mortensen, M. L.**, und **Rostrup, Sofie**, Monatliche Übersichten über die Krankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen von der pflanzenpathologischen Versuchstätigkeit der verbundenen dänischen landwirtschaftlichen Vereine, p. 576.
- , —, Monatliche Übersichten usw. 1911, p. 577.
- , — und **Ravn, F. Kölpin**, Übersicht über die Krankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen im Jahre 1910, p. 576.
- Müller, K.**, Bemerkungen über Mittel zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten, p. 578.
- Müller-Thurgau, H.**, Schutz der Rebe gegen die Ansteckung durch Plasmopara (Peronospora) viticola. III., p. 581.
- Neuwirth, Viktor**, Über Regenerationserscheinungen an Moosen und Pilzen, p. 593.
- Peyer, W.**, Biologische Untersuchungen über Schutzstoffe, p. 573.
- Puster**, Ein Jahrzehnt im Kampfe mit dem Maikäfer, p. 592.
- Rammert, H.**, Das Antisual, p. 579.
- Rorer, James Birch**, The green muscardine of froghoppers, p. 592.
- Ruhwandi**, Die gelbe Pest, p. 589.
- Schenk, J.**, Von der Vogelwelt verhinderte Heuschreckenplage, p. 592.
- Schmiedeberg, O.**, Über die Bekämpfung der Rebschädlinge mit Arsen und Nikotin p. 582.
- Schulze, B.**, Das Hederichbekämpfungsmittel „Hederichfresser“, p. 589.
- Shafer, G. D.**, The effect of art ain gases and insecticides upon the activity and respiration of Insects, p. 579.
- Snell, K.**, Untersuchungen über das Vorkommen gewisser Ackerunkräuter, p. 588.
- Störmer und Morgenthaler**, Auftreten und Bekämpfung der Blattläuse an Zuckerrüben, Samenrüben und Pferdebohnen, p. 587.
- Strebickay, Fr.**, Verwachsung von Drainagen, p. 590.
- Veith, A. G.**, Vertilgung von Wildhafer, p. 589.
- Verneuil, A.**, et **Lafond, R.**, La résistance à la chlorose dans les sols charentais, p. 588.
- Verschaffelt, E.**, Die Ursachen der Nahrungswahl bei einigen pflanzenfressenden Insekten, p. 591.
- Wagner**, Feldmäuse und Gründungs-saaten, p. 593.
- Weise, W.**, Warum man die Maulwurfsgrille verfolgt, p. 591.
- Windirsch, F.**, Verwachsung von Drainagen p. 590.
- Wüst**, Zur Bekämpfung des Traubenwicklers, p. 585.
- Wurm, Fr.**, Über das Vorkommen von Mäusen in der Umgebung von Leipz., p. 593.
- Zschokke**, Der Mottenfang mit Fanggefäßen, p. 586.
- , Ein neues Bindematerial für Reben, p. 580.
- Referate aus bakteriologischen und gährungsphysiologischen etc Instituten, Laboratorien etc.**
- Bubák, Fr.**, Tätigkeitsbericht der Station für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz an der königlichen landw. Akademie in Tabor (Böhmen) im Jahre 1910, p. 596.
- Bolle, Johann**, Tätigkeitsbericht der k. k. landw.-chemischen Versuchsstation in Görz im Jahre 1910, p. 599.
- Clinton, G. P.**, Report of the botanist for 1909 and 1910, p. 601.
- Güssow, H. T.**, Report of the dominion botanist, p. 602.
- Hotter, Ed.**, Tätigkeitsbericht der landw.-chemischen Landes - Versuchs- und Samenkontrollstation in Graz im Jahre 1910, p. 597.
- Kornauth, K.**, Tätigkeitsbericht der k. k. landw.-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation für das Jahr 1910, p. 597.
- Krasser, J. M.**, Tätigkeitsbericht der landw.-chemischen Versuchs- und Lebensmittel-Untersuchungsanstalt des Landes Vorarlberg in Bregenz im Jahre 1910, p. 600.
- Preis, K.**, Tätigkeitsbericht der Versuchsstation für Zuckerindustrie in Prag für das Jahr 1910, p. 595.

Schindler, J., Bericht der Versuchs- und Untersuchungstätigkeit der chemischen Versuchsstation der landwirtschaftl. Lehranstalt in S. Michele a. E. (Tirol) im Jahre 1910, p. 601.

Slaus-Kantschieder, Tätigkeitsbericht der k. k. landw. Lehr- und Versuchsanstalt in Spalato im Jahre 1910, p. 600.

Stoklasa, Julius, Tätigkeitsbericht der chemisch - physiologischen Versuchsstation der böhmischen Sektion des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen an der k. k. böhmischen Hochschule für das Jahr 1910, p. 595.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 16. März 1912.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Über die Konsistenz der Käsemasse.

Von F. W. J. Boekhout und J. J. Ott de Vries, Hoorn (Holland).

Mit 1 Textfigur.

In seiner neulich erschienen Abhandlung: „Über die Konsistenz der Käsemasse bei Edamer Käse“ (Bd. 32, p. 7 dieser Zeitschrift) versucht v. D a m, mittels physikalisch-chemischer Untersuchungsmethoden den Einfluß zu erklären, welchen die in frisch bereiteter Käsemasse auftretenden chemischen Reaktionen auf die Konsistenz der Käsemasse ausüben.

Zur Bestimmung der Menge Milchsäure, welche das Kasein zu binden imstande ist, verwendet er die Gleichung:

$$K = \frac{C_H \times C_M}{C_{HM}}, \text{ worin } K \text{ die Dissoziationskonstante darstellt, } C_H$$

die Wasserstoffionenkonzentration, C_M die Milchsäureionenkonzentration und C_{HM} die nicht dissoziierte Moleküle der Milchsäure. Die Dissoziationskonstante K wird gefunden mit der molekulären Leitfähigkeit nach der Gleichung

$$K = \frac{\mu_v^2}{\mu_\infty (\mu_\infty - \mu_v) v} \text{ und zeigt sich für Milchsäure } 147 \times 10^{-6}, \text{ während}$$

die H-Ionen-Konzentration bestimmt wird nach der Methode Bredig. Weil mit $1/20$ normal Milchsäure gearbeitet wurde, kann man für C_{HM} schreiben $0,05 - C_H$, sodaß C_M alsdann berechnet werden kann. Weil im Gemenge von Milchsäure und Kasein die Milchsäure-ionen herrühren, teilweise von der Dissoziation der freien Milchsäure und übrigens von dem Kaseinlaktate (vollständig dissoziiert gedacht) und diejenigen, die durch Dissoziation der freien Milchsäure entstanden sind, gleichwertig sind mit den H-Ionen, so ist die Milchsäure-ionen-Konzentration, hervorgerufen durch Dissoziation des Kaseinlaktates, zu berechnen durch Subtraktion der H-Ionen-Konzentration von der ganzen Milchsäure-ionen-Konzentration. Die Konzentration der Ionen wird ausgedrückt in normal und da die Versuche mit 100 ccm ausgeführt wurden, erhält man die Zahl von 1 g Kasein gebundener Milchsäure in mg durch Multiplikation der Analyse-Zahlen mit dem Molekulargewichte von Milchsäure dividiert durch 10.

In dieser Weise findet v. D. für die Menge an Kasein gebundener Milchsäure 4,25 proz., bei verhältnismäßig hoher H-Ionen-Konzentration. Bei $H = 100 \times 10^{-5}$ vermindert sich aber diese gebundene Menge und beträgt 3,91 proz. und sinkt bei einer H-Ionen-Konzentration von $65,1 \times 10^{-5}$ herab bis 3,43 proz. V. D a m erklärt dies durch Hydrolyse der Kaseinbindung, weil zu wenig H-Ionen anwesend sind zur Verhinderung dieser hydrolytischen Spaltung.

Wo aber in Käse die Menge H-Ionen steigt bis etwa $1,1 \times 10^{-5}$, also eine Konzentration, welche ungefähr 60 mal kleiner ist wie die niedrigsten der beobachteten Konzentrationen, entsteht die Frage wie die Bindung der Milchsäure durch Parakasein in dem Käse selber nach dieser Anschauung sein wird?

In der zweiten Abteilung seines Aufsatzes behandelt v. D. den Zusammenhang von Konsistenz der Käsemasse mit der Acidität und Kochsalzkonzentration der Käsefeuchtigkeit. Er findet, daß die Löslichkeit des gereinigten Bruches in 5 proz. NaCl-Lösung, welche durch Milchsäure angesäuert ist, in hohem Grade abhängig ist von der freien H-Ionen-Konzentration. So konstatiert v. D. z. B., daß die Löslichkeit des Eiweißes (als N nach Kjeldahl bestimmt) zunimmt bei einer Acidität von $0,05 \times 10^{-5}$ bis $0,35 \times 10^{-5}$, während bei höherem Säuregrade die Löslichkeit abnimmt, bis $\pm 1 \times 10^{-5}$ erreicht ist. Weil die Zahl der H-Ionen zunimmt mit der Menge freier Milchsäure, geht hieraus hervor, daß je mehr freie Säure anwesend ist (über eine Grenze übereinstimmend mit $0,35 \times 10^{-5}$), desto weniger das Kasein gelöst wird in 5 proz. NaCl-Lösung, bis ein Maximum erreicht ist, enthaltend 1×10^{-5} H-Ionen. Dann sieht man bei weiterer Säurezunahme keine nennenswerte Herabsetzung der Löslichkeit mehr.

Bei verschiedenen Kochsalzkonzentrationen ist die Änderung in der Löslichkeit des Stickstoffes einigermaßen verschieden; die Kurven für diese Konzentrationen sind also nicht dieselben, aber es zeigt sich, daß der Einfluß der freien Säure auf die Löslichkeit des Kaseinpräparats bei einem Maximum sozusagen aufhört. Dieser Punkt ist für alle untersuchten Kochsalzkonzentrationen annähernd derselbe und liegt bei etwa $\text{CH } 1 \times 10^{-5}$. Bei einem derartigen Säuregrad ist der Einfluß des Kochsalzes sozusagen Null, weil die Löslichkeit des Kaseins alsdann äußerst gering ist. Weil aber in kurzem Käse der Säuregrad übereinstimmt mit einer H-Ionen-Konzentration von rund $\text{CH } 1 \times 10^{-5}$, so wird auch in diesem Falle der Einfluß des Salzens auf der Käsemasse äußerst gering sein. Wenn also v. D a m schreibt (s. Seite 22): „Der Bau der Käsemasse hängt hauptsächlich von der Wasserstoffionenkonzentration ab. Der Fehler „kurz“ muß als eine kolloidchemische Erscheinung betrachtet werden; das ungenügende „Quellen“ der Käsemasse unter dem Einfluß von Kochsalz und der Wasserstoff-Ionen“, da ist unseres Erachtens, wenn man v. D's Auffassung annimmt, die Äußerung bezüglich des „Kurzes“ nicht stichhaltig, weil dem Kochsalze jeder Einfluß abgesprochen werden muß.

v. D a m kommt also ebenfalls zu der Schlußfolgerung, daß in Hartkäsen ohne Salz kein gallertiger Zustand der Käsemasse geschaffen wird. So sagt er (Seite 25): „Wenn die Bereitung so durchgeführt wird, daß ein guter, homogener Teig erhalten wird, daß also deutliche Quellung stattfindet, so ist die Käsemasse nichts anderes als was man in der Kolloidchemie ein Gel zu nennen ist“. ¹ Was den Fehler „Kurz“ anbelangt, so glauben wir, daß es richtiger ist, zu sagen, daß bei einem hohen Säuregrad ein Stoff entsteht, welcher unlöslich ist in 5-pro NaCl. Ob man diese Substanz bezeichnet als Kasein-Bilaktat oder Kalzium-Lakto-Kaseinat tut in diesem Falle wenig zur Sache; der Effekt ist derselbe. Übrigens ist der Verlauf der Kurven ebensogut erklärlich, wenn man erstens eine einfache Bindung annimmt zur Bildung des s. g. Monolaktats. Wird alsdann mehr Säure zugesetzt, so kann eine neue Milchsäure-Kasein-Verbindung entstehen, welche in 5-proz. Kochsalz unlöslich ist (Parakasein-Bilaktat). Ist am Ende so viele Säure zugesetzt worden, daß alles Monolaktat in Bilaktat übergeführt ist, so hört der Ein-

fluß des Säurezusatzes auf. Der sehr bedeutende Unterschied in dieser Säurebindung geht auch aus Tabelle V (p. 18) hervor. v. D a m gibt da die folgenden Zahlen (Spalten 1, 2, 3 und 4):

No.	ccm $\frac{1}{30}$ n Milchsäure pro g	$C_H \times 10^{-5}$	ccm $\frac{1}{10}$ n H_2SO_4 nach Kjeldahl pro 25 ccm Filtrat	Milchsäure gebunden vom Präparat in mg	Freie restierende Milchsäure in mg
1	20,5	1,5	3,9	83,6	8,6
2	18,5	1,0	8,9	77,9	5,35
3	17,4	0,79	19,1	74,3	4,0
4	15,8	0,59	28,0	68,3	2,8
5	14,9	0,49	30,9	64,9	2,1
6	13,3	0,35	39,0	58,45	1,4
7	11,8	0,28	38,25	52,1	1,0
8	10,0	0,15	33,0	44,54	0,46
9	8,4	0,05	29,3	37,67	0,13

Berechnet man aus Spalte 2 und 3 nach der Gleichung $K = \frac{C_H \times C_M}{C_{HM}}$

auch für diese Tabelle die Menge Säure, wie es bei der Bindung der Milchsäure durch Kasein ausgeführt wurde, so findet man z. B. für No. 1 :

$$0,000147 = \frac{0,000015 C_M}{0,0205 - C_M}, \text{ d. i. für die gebundene Milchsäure 83,6 mg und}$$

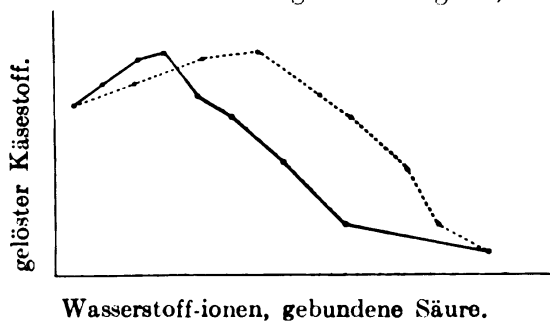
für die übrigen Versuche, die in Tab. 5 angegebenen Zahlen, während die restierende freie Säure für die entsprechende Versuchsnummer in Spalte 6 aufgenommen wurde.

Man sieht hieraus, daß die Menge freier Säure sehr gering ist der gebundenen gegenüber, während diese letzte zunimmt mit der zugesetzten Menge von Milchsäure. Da jedesmal dasselbe Gewicht (1 g) des Präparates angewendet wurde, und die Bindung durch Kalksalze und Eiweißkörper stattfindet, würde daraus folgern können, daß die Eiweißkörper verschiedene Mengen von Säure binden, jenachdem mehr oder weniger vorrätig ist, also Mono- oder Bilaktat bilden.

Daß v. D a m nur eine konstante Milchsäurebindung von 4,25 Proz für Kasein fand, kann damit zusammenhängen, daß er mit einem großen Übermaß von Säure arbeitete und folglich nur die stärkste Bindung hervorrief.

Setzt man jetzt die gebundenen Quantitäten Säure in der graphischen Darstellung auf die Abzise aus und die Zahl des ccm $\frac{1}{10}$ normal aufgelösten Stickstoffes auf die Ordinate, so findet man die untenstehende, unterbrochene Linie, welche einen derartigen Verlauf besitzt, wie die daneben aufgenommene Kurve von v. D a m.

Man sieht hieraus, daß also erst eine bestimmte Menge von Säure ge-



¹⁾ Gel nennt Graham ein Kolloid, welches wie eine Gallerte koaguliert.

bunden sein muß zur Erhaltung der maximalen Löslichkeit (Monolaktat), während durch Zusatz weiterer Mengen von Säure, d. h. größere Bindung immer mehr Bilaktat entsteht, wodurch die Löslichkeit abnimmt und schließlich ein Minimum erreicht wird.

Der Verlauf der Kurve oder m. a. W. die Änderung in der Konsistenz der Käsemasse ist also gleich gut erklärlich, wenn man der gebundenen Menge Säure Rechnung trägt, wie in der Weise v. D a m, so daß dessen Hauptschlußfolgerung (p. 22) „der Bau der Käsemasse hängt hauptsächlich von der Wasserstoff-Ionenkonzentration ab. Der Fehler „kurz“ muß als eine kolloidchemische Erscheinung betrachtet werden; das ungenügende „Quellen“ der Käsemasse unter dem Einfluß von Kochsalz und der Wasserstoff-Ionen“ bedarf noch näherer Beweisgründe.¹⁾

Seite 23 gibt v. D a m mittels der Kurven eine Erklärung für das, was er „Salzrand“ nennt. „Sehr oft sieht man bei jungen Käsen auf dem Querschnitt einen etwa 2 bis 5 cm breiten (± 1 cm von der Peripherie) Ring, welcher ganz weiß und kurz ist“. v. D a m meint damit den harten Rand, welcher durch das Salzen entsteht, und erklärt diesen durch Präzipitieren der Käsestoffe in den äußeren Schichten der Käse infolge des hohen Salzgehaltes, welches sich da anhäuft.

Nach einiger Zeit, wenn das Salz durch die Käse diffundiert ist, verschwindet der Salzrand, weil der Unterschied in der Löslichkeit des milchsauren Kaseins, hervorgerufen durch die verschiedenen Salzkonzentrationen, in dem Käse aufhört. In Anbetracht der Tatsache, daß Edamer Käse immer von außen her gesalzen wird, muß also nach dieser Erklärung jeder junge Käse einen Salzrand besitzen. Wir glauben, daß diese Erscheinung, das Hartwerden der Außenschicht und weniger plastische Aussehen bei ganz jungem Käse größtenteils hervorgerufen wird durch die wasserentziehende Wirkung des Pökeln und das Eindringen der großen Quantität von Kochsalz in die Rinde. In dieser Zeitschrift Abt. II, Bd. 15, 1906, p. 331 teilten wir schon mit, daß die Trockensubstanz in den äußeren Teilen bedeutend höher ist, wie im Inneren.

Zu unserem Erstaunen lesen wir aber p. 24 bei v. D a m: B o e k h o u t und O t t d e V r i e s haben gemeint, diese Erscheinung bakteriologischen Ursachen zuschreiben zu müssen. Sie fanden nämlich nach dem Pökeln des Käses einen Salzgehalt von 13 Proz. (des Wassers) gleich unter der Rinde; bei so hoher Konzentration würden die Milchsäurebakterien außer Wirkung gesetzt werden, und sie meinten, einen Salzrand erwarten zu können, wenn bei der Milchsäuregärung nur langsam wirkende Fermente tätig sind. In diesem Falle wäre es denkbar, daß noch vor Beendigung der Zersetzung des Milchzuckers das Kochsalz die Bakterienwirkung hemmt. Diese Erklärung ist aber nicht stichhaltig, denn man beobachtet den Salzrand auch dann, wenn die Milchsäurebildung schon auf der Presse ihr Ende genommen hat“. Da jeder Käse einen s. g. Salzrand nach der Erklärungsweise

¹⁾ Übrigens wird die Löslichkeit des Parakasein-Stickstoffs, des Kalkes und der Phosphorsäure in derartigen Versuchen nicht ausschließlich bedingt durch die H-Ionen-Konzentration, weil schon in 5 Proz. Kochsalzlösung, welche auf Phenolphthalein und Lakmoid neutral reagiert, bedeutende Mengen in Lösung übergehen. In zwei Parakasein-Präparaten, enthaltend 11,23 resp. 11,28 Proz. N; 3,5 resp. 3,52 Proz. CaO und 3,6 resp. 3,57 Proz. P_2O_5 als Phosphate, löste sich nach 24-stündigem Stehen in der 50fachen Menge ausgekochte 5 proz. NaCl-Lösung und nach wiederholtem Schütteln: 18,8 resp. 22,5 Proz. des Stickstoffes (pro 25 ccm 7,5 resp. 9,0 ccm.); 64,2 resp. 62,9 Proz. des Kalkes und 63,4 resp. 71,3 Proz. der Phosphate.

v. D a m s besitzt, würde daraus logisch folgen müssen, daß wir behaupten, daß in jedem Käse eine langsame Milchsäuregärung stattfinden muß. Schon im Jahre 1906 (dieses Centralbl. p. 322) schrieben wir, daß in Käsen, welche aus Milch mit dem in Holland jetzt üblichen Zusatz von Reinkultur (Milchsäurefermenten) bereitet waren, schon nach einem Tage der Milchzucker verschwunden ist, also vor dem Pökeln, und daß (Bd. XV. p. 331) beim Salzen die Außenschicht sehr stark Salz aufnimmt und sozusagen das Magazin bildet, welches nachher dem ganzen Käse gleichmäßig Salz liefert. Wie das mit unseren früheren Mitteilungen stimmen sollte, ist uns nicht recht klar. In unserer Abhandlung über kurze Käse (Bd. 19, 1907) wurde eine Photographie von zwei durchgeschnittenen Käsen aufgenommen, von denen einer mit starken Milchsäurefermenten geimpft worden war, der andere aber mit wenig virulenten Milchsäurebakterien. Als Bilderklärung setzten wir damals das folgende hinzu: Der Hauptkern der anderen Käse dagegen sieht normal elastisch aus. Ringsum befindet sich aber ein weißer Rand. Dieser verdankt sein Entstehen dem schnellen Salzen. Die schwachen Milchsäurefermente brauchen mehr wie zwei Tage zur Zersetzung des Milchzuckers. Wenn der Käse in Pökel gelegt wurde, war die Gärung noch nicht beendet. Wie früher mitgeteilt wurde, häuft sich das Salz gerade in den äußersten Schichten auf, um später durch die ganze Masse zu diffundieren. Durch den Salzüberschuß ist der unvollendeten Gärung ein Ziel gesetzt und infolgedessen entstand der weiße Rand“.

Aus dieser Unterschrift, welche zur Erklärung des weißen Randes eines Versuchskäses diente, generalisiert v. D., daß dies unsere Erklärung sei für das, was er „Salzrand“ nennt. Weil diese Versuchskäse wenigstens zwei Monate alt waren, als sie photographiert wurden, wie sich aus den angegebenen Daten ergibt (p. 752), und das Salz schon nach vier Wochen gleichmäßig durch die Käse verbreitet ist, kann der weiße Rand kein Salzrand sein in dem Sinne v. D a m s, und hat dieser eine falsche Schlußfolgerung gemacht. Seine Mitteilung bezüglich unserer Auffassung ist also nicht stichhaltig.

Der Autor behandelt weiter das Neutralisationsvermögen der durch Lab aus Milch gefällten Bestandteile. Er findet durch Versuche mit einigen Präparaten fettfreien Bruches, daß der Kalkgehalt der Milch als solcher keine Andeutung gibt für das Neutralisationsvermögen, ebensowenig der relative Kalkgehalt der Milch im Verhältnis zum Stickstoffgehalte der Milch; besser eignet sich im allgemeinen der Kalkgehalt des Bruches dazu, gerade so wie wir schon 1906, 1907 und 1909 die unlöslichen Kalkverbindungen maßgebend erklärten für das Neutralisationsvermögen. Trotzdem spricht v. D. auf p. 28 die Vermutung aus: „es sei aus dem Umstande, daß kalkarme Milch bei den Versuchen B o e k h o u t s und O t t d e V r i e s kurze Käse ergaben, nicht zu schließen, daß dies dem geringeren Neutralisationsvermögen zugeschrieben werden mußte. Ohne Zweifel hielten die Käse zu viel Molke zurück, was eine zu hohe Wasserstoff-Ionenkonzentration zur Folge hat.“ Da wir in jenen Publikationen schon darauf hinwiesen, daß für die Neutralisation nur die unlöslichen Kalksalze in Betracht kommen und daß die Form, worin diese vorhanden sind, von großer Bedeutung ist, so liegt es auf der Hand, daß es nie unsere Meinung war, den totalen Kalkgehalt im Gewichtsprozent der Milch, ebensowenig wie den Kalkgehalt, umgerechnet auf 100 ccm $\frac{1}{10}$ normaler Stickstoff, als eine absolute Andeutung für das Neutralisationsvermögen gelten zu lassen, weil dabei auch die löslichen Kalksalze mit einbezogen sind und die Form der Kalkverbindungen außer Berück-

sichtigung gelassen wurde. Was unsere diesbezüglichen Versuchskäse anbelangt, so müssen wir folgendes bemerken: Die Milch für diesen Versuch, der am 30. September, 7., 21. und 28. Oktober 1908 angestellt wurde, stammte, was die kalkarmen Käse anbelangt, von den Kühen Nr. 7, 11, 13 und 32 (siehe die Tabelle, Bd. 24, p. 127), deren Milch wenig Kalk enthielt. Hinsichtlich des Stickstoffgehaltes n. l. 0,0415 resp. 0,0411, 0,0419 und 0,0423 g pro 100 ccm $\frac{1}{10}$ normalen Stickstoff besaß. Die kalkreichen Käse wurden aus Milch bereitet, von Kühen mit vielem Kalk bezüglich des Stickstoffgehaltes der Milch n. l. von den Kühen Nr. 1, 3, 5 und 20, welche pro 100 ccm $\frac{1}{10}$ n. N enthielten resp. 0,0494, 0,0497, 0,0496 und 0,0514 g CaO. Die Käse aus diesen beiden Milchsor ten sind nach Beendigung des Versuches am 26. November 1908 analysiert worden (26—30 Nov. 1908) und haben dabei das folgende Resultat gegeben, was den Kalk und den Stickstoffgehalt anbelangt:

Kurze Käse von kalkarmer Milch				Gute Käse von kalkreicher Milch			
Datum	Marke	CaO pro 10 g	ccm $\frac{1}{10}$ n N pro 1 g	Datum	Marke	CaO pro 10 g	ccm $\frac{1}{10}$ n N pro 1 g
30. 9. 08.	P	0,089	30,1	30. 9. 08.	C	0,109	30,5
7. 10. 08.	C	0,087	28,3	7. 10. 08.	P	0,103	28,0
21. 10. 08.	K	0,084	26,0	21. 10. 08.	L	0,092	25,8
28. 10. 08.	K	0,082	26,1	28. 10. 08.	L	0,102	26,7

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß der Stickstoffgehalt der Käse, welche an demselben Tage hergestellt wurden, nahezu gleich war, während der Kalkgehalt meistens stark auseinander ging, und gerade in diesen Fällen zeigte sich überzeugend der große Einfluß der unlöslichen Kalksalze bei der Neutralisation. Weiter folgt aus diesen Analysen nicht, daß in den kalkarmen Käsen, welche „kurz“ geworden sind, mehr Molke zurückgeblieben wäre wie in den übrigen, weil der Stickstoffgehalt in den beiden Käsesorten annähernd derselbe war. Die oben zitierte diesbezügliche Bemerkung v. D a m s ist also nicht richtig.

Über das Neutralisationsvermögen verschiedener Milchsor ten und über die daraus hergestellten Käse gibt v. D a m auf p. 32 eine Tabelle, aus welcher untenstehende Daten entnommen sind:

No. der Kuh	$C_H \times 10^{-6}$ in der Käse	% Wasser im Käse nach dem Pökeln	Struktur der Käsemasse.
Gemischt von 6 Kühen	1,66	51,1	Harte Masse, stark mit Rissen (Boekelscheurtjes) besetzt. Sehr wenige, runde Löcher. Farbe hellgelb bis weiß. Schlecht
idem	1,67	50,0	Idem.
28	1,20	46,3	Teig ziemlich gut, zu stark gelocht, und Risse. Etwas weiß. Auf Grund der Acidität hätte man eine etwas härtere Masse erwarten können.
1	0,93	47,6	Teig vorzüglich. Etwas zu stark gelocht. Keine Risse und ziemlich weich, ohne zäh zu sein.
34	1,36	52,8	Kurz, mit großen Rissen. Sehr schlechtes Produkt.
4	1,30	51,8	Teig ein wenig härter als bei 28 mit kleinen Rissen.
30	1,53	51,2	Teig hart und weiß. Große Risse und fast keine runden Löcher.
16	1,17	50,4	Gut, hätte etwas weicher sein können.
20	1,60	51,0	Kurz, mit großen Rissen. Sehr schlecht.

Der Wassergehalt der Käse nach dem Salzen ist hier sehr auffallend hoch. Im Bericht der Versuchsmolkerei Hoorn 1906 findet man auf p. 69 einige Zahlen, welche den Wassergehalt vor und nach dem Salzen angeben als Durchschnittszahl jedesmal von 8 Käsen:

% Wasser nach dem Pressen	% Wasser nach dem Salzen	Rückgang des Wasser- gehaltes
47,0	44,1	2,9
49,0	43,9	5,1
47,1	41,9	5,2
47,9	43,4	4,5
47,8	44,9	2,9
47,2	42,0	5,2

In Anbetracht dieser Zahlen enthalten die Versuchskäse v. D a m s übermäßig viel Wasser. Zur globalen Berechnung des Wassergehaltes seiner Käse vor dem Salzen, wenn nach v. D. fast alle Milchsäure produziert ist, können die obenstehenden Zahlen dienen.

Die durchschnittliche Abnahme durch das Salzen ist dann 4,3 % (die bedeutend feuchteren Käse von v. D a m werden während des Salzens schon mehr verloren haben) und der mittlere Wassergehalt gleich nach dem Pressen beträgt 47,7%. Addiert man diese 4,3% zu den Zahlen für den Wassergehalt der Versuchskäse v. D a m s nach Beendigung des Salzens, so findet man 55,4% resp. 54,3%, 50,6%, 51,9%, 57,1%, 56,1%, 55,5%, 54,7% und 55,3%, Zahlen, welche von 47,7% abweichen 7,7%, resp. 6,6%, 8,9%, 4,2%, 9,4%, 8,4%, 7,8%, 7,0% und 7,6%. Daß dieser hohe Wassergehalt sich nicht erklären läßt durch ein großes hygroskopisches Vermögen des Bruches¹⁾, folgt aus seiner Tabelle 13, p. 34. Darin gibt v. D a m u. a. den Wassergehalt frischer Käse unmittelbar nach dem Pressen, welche hergestellt wurden aus gut und schlecht gerinnbarer Milch, an. Der mittlere Wassergehalt der aus schlecht gerinnender Milch hergestellten Käse, welche bei gleicher Bearbeitung mehr Wasser zurückhielten, wie die aus gut gerinnender Milch beträgt 51,9%. Subtrahiert man diese Zahl von den oben erwähnten Zahlen für Wassergehalt der Versuchskäse, so findet man einen Überschuß von 3,5% resp. 2,4%, 5,2%, 4,2%, 3,6%, 2,8% und 3,4%, während nur ein Käse denselben Wassergehalt besaß und einer, welcher weniger Wasser enthielt vor dem Salzen. Bei diesen beiden ist eben die Konsistenz des Käseteiges ziemlich gut resp. ausgezeichnet.

Daß also die Versuchskäse v. D a m s kurz sein mußten, bis auf zwei, ist einleuchtend; sie enthielten ja viel zu viel Molken, waren also nicht richtig bearbeitet. Es entstand infolgedessen zu viel Milchsäure gegenüber einer kleinen Menge Neutralisationsmittel, weil jede Vermehrung des Wassergehaltes eine Herabsetzung der Trockensubstanzen der Käse mit sich bringt. Hieraus erklärt sich auch der außerordentlich hohe Säuregrad dieser Käse. Während v. D a m mitteilt (p. 20): „Je nachdem diese Konzentration höher gefunden wurde, zeigte sich die Käsemasse weniger souple und bei den höheren Werten ($1,1 \text{ à } 1,3 \times 10^{-5}$ n.) wurde die bei Edamer Käse so oft vor-

¹⁾ In unserer Abhandlung 1909 p. 126 wiesen wir schon auf den Einfluß hin, welchen das mehr oder weniger hygroskopische Vermögen des Kaseins bei dem Fehler kurz ausübt.

kommende harte selbst spröde Konsistenz beobachtet“ und p. 31: „Bei etwa $1,1 \times 10^{-5}$ ist die Käsemasse hart, bisweilen feucht und zeigt typische Risse (Boekelscheurtjes) auf dem Querschnitt“, findet v. D. dagegen hier Säuregrade, von denen nur einer diese Zahlen nicht überschreitet; die übrigen gehen darüber hinaus, und zwar teilweise sehr bedeutend. Eigentümlich ist hier weiter, daß 2 Käse (von Kuh 28 und 16) eine hohe H-Ionen-Konzentration $1,2$ und $1,17 \times 10^{-5}$ haben, während der Teig ziemlich gut und gut hieß und gerade die Käse, deren Teig vorzüglich genannt wird, bei einem normalen H-ionengehalte ($0,93 \times 10^{-5}$) den höchsten Kalkgehalt besitzt im Verhältnis zum Stickstoff, was wiederum den großen Einfluß der Kalksalze zeigt. Wenn v. D. also schließt (p. 33): „das Neutralisationsvermögen der durch Lab aus Milch gefällten Bestandteile spielt beim Käsebereitungsprozeß nur eine untergeordnete Rolle. Der Einfluß dieser Größe tritt dem Wassergehalt und vielleicht auch den Schwankungen im Fettgehalt der Trockensubstanz gegenüber ganz in den Hintergrund“, so ist diese Schlußfolgerung voreilig, weil der Beweis dafür fehlt.

Weiter enthält die Abhandlung v. D a m s einige Bemerkungen, welche nicht ganz richtig sind. So wird auf p. 9 eine sehr gedrängte Übersicht älterer Untersuchungen gegeben und eine Abhandlung von v. Slyke und Hart zitiert: „Casein and Paracasein in some of their relations to Bases and Acids“ (Amer. chem. Journ. Vol. 33, 1905). In dieser Publikation, welche, wie der Titel angibt, die Verbindungen von Kasein mit Basen und Säuren behandelt, und wo man zur Trennung der Milchsäurebindungen eine heiße, 5proz. Kochsalzlösung oder warmen 50 proz. Alkohol verwendet, kommt am Schluß beiläufig das Folgende vor: „When in the process of cheese-manufacture, an excess of lactic acid is produced, 0,7—0,8 per cent, we have the product familiarly known as cottage or Dutch cheese. It has a loose, granular structure and is insoluble in warm 5 percent salt solution“. v. D a m schließt hieraus (p. 9): „Hieraus ist zu ersehen, daß die amerikanischen Forscher schon damals eine Erklärung für das auch bei Edamerkäse so überaus oft auftretende „kurz“ gaben“. Diese Auffassung ist aber unseres Erachtens nicht richtig. v. Slyke und Hart zeigen nur, daß in Käsen, welche wir „kurz“ nennen würden, durch Übermaß von Milchsäure viele Parakaseinverbindungen auftreten, welche in warmer 5% NaCl-Lösung unlöslich sind, aber dies ist keineswegs eine Erklärung für die Fehler „kurz“. Erst durch Berücksichtigung des Kochsalzgehaltes in der Käsefeuchtigkeit findet man die Lösung, weshalb der Käse das eine Mal geschmeidig, das andere Mal hart und kreidig ist, worauf durch S. und H. nicht hingewiesen ist.

Seite 10 teilt v. D a m mit, er sei der erste, welcher die Meinung vertritt, daß Hartkäse sehr wenig Säure enthält. Demgegenüber ist zu bemerken, daß wir 1906 (diese Zeitschr. Abt. II, Bd. 15, p. 332) einen Versuch mitteilten, welcher 0,087proz. Milchsäure in Edamerkäse lieferte, und also schlossen: Da aber die totale in Wasser lösliche Säuremenge nach früher mitgeteilten Untersuchungen pro 5 g Käse 7 ccm $\frac{1}{10}$ normal beträgt, welche Zahl auch hier bestätigt wurde, so geht hieraus hervor, daß der Säuregrad des Käses hauptsächlich von den sauren Salzen bedingt wird, und daß die hier äquivalente Menge Milchsäure an Basen gebunden wird. Ferner daß O. Jensen in 1904 (Biologische Studien über den Käsereifungsprozeß unter spezieller Berücksichtigung der flüchtigen Fettsäuren) p. 3 schreibt: Ob auch bei Emmen-thaler Käsen ein solches milchsaures Parakaseinsalz in merkbarer Menge entsteht, ist noch nicht untersucht worden, es ist aber wenig wahrscheinlich,

weil man leicht berechnen kann, daß die Milchsäuremenge, die in Emmenthaler Käse entsteht, nicht einmal ausreicht, um den Kalk des Parakaseins zu binden und die tertiären und sekundären Phosphate in primäre überzuführen. Endlich daß L. v. Slyke und A. W. Bosworth 1907 u. a. mitteilten („the acidity of the water-extract of Cheddar cheese“. New-york Agricult. experim. station Geneva, N. Y. Techn. Bull. Nr. 4): „However, we have been unable to isolate free lactic acid from normal cheddar cheese or to obtain a test for it in any cheese examined by us.“ ... Therefore, the only component present in amounts that can account for any considerable part of the neutralizing property (für Alkalien) of the water-extract of cheddar cheese in its early history is mono-calcium phosphate. The behavior of the water-extract of cheese with indicators harmonizes with this statement. Thus it is acid to phenolphthalein, neutral or very slightly alkaline to congo-red, to cochineal and to litmus, and alkaline to methyl-orange.

Also lange Zeit bevor v. D a m den Säuregrad der Käse bestimmte mittels einer in der physikalischen Chemie für diesen Zweck allgemein gebrauchten Methode,¹⁾ konnte man in der Literatur die Meinung ausgesprochen finden, daß keine oder annähernd keine freie Milchsäure im Käse vorhanden ist.

Bezüglich der kleinen Risse im Edamer Käse (Boekelscheuertjes) bespricht v. D a m in seiner Abhandlung (p. 7 u. 10) seine Untersuchungen (Verslagen van landbouwkund. onderzoekingen der Rykslandbouwproefstations. Nr. 8, 1910) in Verbindung mit unserer Publikation über dieses Thema (dieses Centralbl. Abt. II, Bd. 28, 1910, p. 98). Wir glauben dazu Folgendes bemerken zu müssen. Damals wurde wohl allgemein angenommen, daß der Ursprung der „Boekelscheuren“ zu suchen sei in Spannungen, welche in der Käsemasse herrschten und die Käsemasse sozusagen stellenweise auseinander zogen, woher die kleinen Risse stammen sollten. v. D a m schrieb in Übereinstimmung damit die Ursache der „Boekelscheuren“ der ungleichmäßigen Spannung in der Käsemasse zu, hervorgerufen durch ungenügend gleichmäßige Bearbeitung des Bruches, welche eine dishomogene Käsemasse liefern sollte. Seine Versuche waren deswegen vollständig gerichtet, auf eine weit durchgeführte, regelmäßige Bearbeitung des Bruches, welche aber nicht die gewünschten Resultate lieferte, weil die eigentliche Ursache, wie aus unseren Versuchen hervorging, die Plastizität des Käseteiges, dadurch nicht in jeder Hinsicht beeinflußt wird. Seine Versuche, die am 13. Mai 1908 angefangen worden waren, wurden in demselben Jahre am 10. Oktober abgeschlossen. Die Publikation erschien 1910, also 2 Jahre später und ungefähr 2 Monate nach unserer Publikation über das Verhältnis zwischen Plastizität, Gasbildung und „Boekelscheuren“ (Risse). Weil in diesen zwei Jahren unsere diesbezüglichen Untersuchungen gemacht und mit v. D. besprochen wurden, scheint dies die Erklärung seiner eigenen Versuche beeinflußt zu haben, und findet man seine ursprüngliche Meinung einigermaßen verflochten mit Ergebnissen, welche unsere Versuche lieferten.

¹⁾ Im Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden von E. A b d e r h a l d e n Bd. I findet man z. B. diese Methode (p. 552) unter dem Abschnitt „Methoden zur Bestimmung der Reaktion tierischer und pflanzlicher Flüssigkeiten und Gewebe.“

Zusammenfassung der Ergebnisse von Untersuchungen über die Stickstoffsammlung von *Azotobacter chroococcum*.

Zugleich eine Erwiderung der Kritik Kaserers.

[Aus dem Institut für Boden- und Pflanzenbaulehre in Bonn-Poppelsdorf.]

Von G. R ö s i n g .

Eine der wichtigsten, unabhängig von höheren Pflanzen vorkommenden stickstoffsammelnden Bakterien ist der in jedem Ackerboden anzutreffende, von Beijerinck entdeckte *Azotobacter chroococcum*. Am Institut für Boden- und Pflanzenbaulehre wurden von Prof. Remy¹⁾ und seinen Mitarbeitern langjährige, umfangreiche Untersuchungen über die Wachstumsbedingungen dieser Bakterienart sowie über geeignete Maßnahmen zur Förderung ihrer Tätigkeit im Ackerboden sowie in künstlicher Nährlösung angestellt, die im folgenden in ihren Hauptergebnissen kurz zusammengefaßt sind.

Die ersten Versuche beschäftigten sich mit dem Studium der Stickstoffsammlungsvorgänge und damit Hand in Hand mit der Untersuchung der Azotobactertätigkeit des Bodens in Beijerinckscher Mannitlösung. Die hierbei angewandte Methodik war folgende:

Eine Schüttelflasche wird mit 250 ccm physiologischer Kochsalzlösung (1-proz.) und etwas Glasperlen beschickt, mit Wattebausch verschlossen und an drei aufeinander folgenden Tagen je $\frac{1}{2}$ Stunde sterilisiert. Unter möglicher Infektionsvermeidung werden dann in diese Flasche 50 g des zu untersuchenden Bodens gebracht und etwa 5 Minuten geschüttelt. Nachdem sich die Hauptbodenmasse etwas abgesetzt hat werden mit steriler Pipette 10 ccm der Ausschüttelung = 2 g Boden in zu 100 ccm portionierte in Erlenmeyerkolben befindliche Beijerincksche Mannitlösung gebracht. Weitere 10 ccm werden auf eine Petrischale gegossen, welche wie folgt eingerichtet ist:

Sie hängt so in einem mit Beijerinckscher Mannitlösung beschickten Erlenmeyerkolben, daß der untere Teil ihres Ansatzrohres in die Lösung eintaucht. Das unten durch einen Wattebausch verschlossene Ansatzrohr ist mit Sand gefüllt, letzterer bedeckt auch den Boden der Petrischale. Auf dem Sand liegt eine zirka $\frac{1}{2}$ cm starke Schicht von 90-proz. Calciumcarbonat und 10-proz. Calciumphosphat. Der ganze Apparat wird vor dem Gebrauch in der üblichen Weise sterilisiert, dann mit der Bodenausschüttelung beschickt und unmittelbar nachher mit 50 ccm steriler Beijerinckscher Mannitlösung übergossen. Die so geimpften Nährlösungen und Platten stehen dann bei zirka 25° im Thermostaten. Nach 14 Tagen werden die Mannitlösungen auf Stickstoff untersucht und die Kalkplatten nach 10 Tagen photographiert. Letztere geben nämlich sehr charakteristische Vegetationsbilder. Böden, welche reich an stickstoffsammelnden Bakterien sind, entwickeln auf der Oberfläche einen üppigen Bakterienrasen, der überwiegend aus *Azotobacter chroococcum* besteht und deshalb

¹⁾ R e m y , Untersuchungen über die Stickstoffsammlungsvorgänge in ihrer Beziehung zum Bodenklima. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 22. 1909. p. 561—651).

R e m y u. R ö s i n g , Beitrag zur Methodik der bakteriellen Bodenuntersuchung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 29. 1911. p. 36—77.)

R e m y u. R ö s i n g , Über die biologische Reizwirkung natürlicher Humusstoffe. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 30. 1911. p. 349—384.)

bald eine tiefbraune Farbe annimmt. *Azotobacter* arme Böden zeigen keinen geschlossenen Bakterienrasen, sondern nur inselförmige Kolonien in größerer oder kleinerer Anzahl, in extremen Fällen ist auf der Kalkplatte überhaupt kein Leben wahrnehmbar.

Die Untersuchungen zeigten eine energische Förderung der Stickstoffsammlung durch Kalk- und Magnesiadüngung. Daß zwischen der Stickstoffsammlung und der *Azotobacter*entwicklung ein unverkennbarer Zusammenhang besteht, zeigt die Tatsache, daß die mit den Bodenausschüttelungen stark sammelnder Böden begossenen Kalkplatten einen geschlossenen, dunkelbraunen Bakterienrasen zeigten, während die Böden, welche keine nennenswerte Stickstoffsammlung zeigten, nur geringe oder gar keine Vegetation auf den Platten erzeugten.

Da an der Stickstoffsammlung außer *Azotobacter* auch noch andere Organismen beteiligt sein konnten, wurden dieselben Versuche mit pasteurisiertem Boden angestellt, d. h. mit Boden, durch welchen heißer Wasserdampf geleitet war. Hierdurch wurden die nicht sporenbildenden *Azotobacter* bakterien getötet, so daß bei der erhaltenen Stickstoffsammlung die Tätigkeit dieser Bakterienart ausgeschaltet war.

Der Stickstoffgewinn in Beijerinck'scher Mannitlösung betrug nach 14 Tagen abzüglich 0,5 mg Stickstoff der blinden Lösung (Mannitlösung und Impferde) pro 1 g Kraftquelle:

Düngung des zur Mannitlösung zusetzten Bodens	Mannitlösung mit rohem Boden Pro 1 g Mannit N gesammelt mg	Mit pasteurisiertem Boden geimpfte Dextroselösung Pro 1 g Dextrose N gesammelt mg	Vorwiegend durch <i>Azoto-</i> <i>bacter</i> ge- sammelt mg
Ungedüngt	2,5	1,3	1,2
CaO	6,6	0,9	5,7
MgO	4,3	1,3	3,0
K ² O	2,3	1,9	0,4
P ₂ O ₅	2,3	1,0	1,3
Volldg. ohne N	8,4	0,9	7,5
Volldüngung	7,6	0,8	6,8

Die Resultate zeigen deutlich, daß für die Anreicherung der für die Stickstoffsammlung besonders wichtigen *Azotobacter* bakterien das Vorhandensein gewisser Kalk- oder Magnesiamengen von unerläßlicher Bedeutung ist.

Weiter durchgeführte Versuche sollten zeigen, durch welche Mittel im Boden selbst die stickstoffsammelnden Kleinlebewesen, besonders die *Azotobacter* arten, zu einer möglichst ausgiebigen Entwicklung und Tätigkeit gebracht werden können. Bezüglich der Methodik sei kurz gesagt, daß in eine geräumige sterile Petrischale zirka 400—500 g des zu untersuchenden Bodens gebracht wurden, unter Zusatz der nötigen Menge Mannitlösung blieben die Schalen dann 14 Tage oder noch länger bei zirka 25° in der Dunkelkammer stehen. Der Boden wurde zu Beginn und beim Schluß der Versuche auf Stickstoff untersucht, die Differenz beider ergibt dann den Stickstoffgewinn. Auf diese zahlreichen, unter verschiedenen Gesichtspunkten angestellten Versuche einzeln näher einzugehen, erübrigt; es sollen nur die Hauptergebnisse erörtert werden.

Um eine ausgiebige Stickstoffsammlung im gewöhnlichen Ackerboden

zu erreichen, ist die künstliche Versorgung desselben mit einer passenden Kraftquelle unerlässlich. Freie Säure schließt unter den gewählten Versuchsbedingungen jede erhebliche Stickstoffsammlung aus, schon die einfache Neutralisation mit Kalk oder Magnesia ebnet ihr aber den Weg, so daß sie die verfügbare Energiequelle mit guter Nutzwirkung zu verwerten vermögen. Als solche erwies sich besonders günstig Mannit, auch Saccharose und Dextrose, letztere besonders in Verbindung mit Mannit.

Folgende Tabellen zeigen die Wirkung des Kalks und des Mannits auf die Azotobactertätigkeit und die damit verbundene Stickstoffsammlung.

Kalkwirkung mit Mannit als Kraftquelle.

Boden schwach sauer	= 102 mg N-gewinn pro 1 kg Boden in 28 Tagen.
„ mit CaCO_3 neutralisiert	= 231 mg „ „ „
„ „ 0,5% CaCO_3 Überschuß	= 263 mg „ „ „
„ „ 25 % „ „	= 342 mg „ „ „

Wirkung der Kraftquelle.

Ohne Kalk.	Mit 2% Kalk.
Boden ohne Kraftquelle = 59 mg N-gewinn pro 1 kg Boden in 28 Tagen.	= 92 mg N-gewinn pro 1 kg Boden in 28 Tagen.
„ mit 2% Mannit = 127 mg „	= 213 mg „ „
„ „ 2% Dextrose = 81 mg „	= 126 mg „ „
„ „ 1% Mannit } = 99 mg „	= 245 mg „ „
„ + 1% Dextrose }	

Aus den bisherigen Versuchen ist zweifellos festgestellt, daß in kleinen Bodenmengen durch geeignete Maßnahmen eine fördernde Azotobacter-entwicklung und damit verbundene Stickstoffsammlung zu erreichen ist. Die dabei gesammelten Erfahrungen wurden dazu benutzt, auch größere Erdmengen zum Versuch heranzuziehen.

Zu diesem Zweck wurden 300 kg azotobacterfreier Rheintalsand mit 2 Proz. Impferde vom Versuchsfeld und 50 kg 18proz. Thomasphosphat versetzt, sorgfältig gemischt und dann zu 100 kg portioniert und die einzelnen Bodenmengen wie folgt behandelt:

Teil I ohne Zusatz.

„ II erhielt den zur Neutralisation nötigen Kalk und dazu noch 0,25 Proz. CaO .

„ III Wie II und außerdem 2×1 Proz. Saccharose als Kraftquelle.

Der so vorbereitete Boden wurde zirka 6 Wochen an einem luftigen geheizten Bodenraum ausgebreitet. Die dann erfolgte Analyse ergab, daß der Boden folgende Stickstoffmengen enthielt:

	Mithin N-gewinn pro 1 kg
Reihe I = 167 mg N pro 1 kg Boden	
„ II = 189 „ „ „ „ „ „	+ 22 mg N
„ III = 270 „ „ „ „ „ „	+ 103 „ N

Um festzustellen, ob der gesammelte Stickstoff auch für die Pflanzen nutzbar ist, wurden mit den drei Bodenproben Vegetationsversuche in Gefäßen angestellt, und zwar mit verschiedenen Pflanzen wie Senf, Zuckerrüben und Mais. Die Erntermittelung ergab bei Reihe mit Saccharose ungefähr den doppelten Ertrag an Pflanzentrockensubstanz gegenüber den anderen. Die Stickstoffausnutzung betrug zirka 32 Proz. des gesammelten Stickstoffs, was beweist, daß der durch Bakterienvermittlung gesammelte Stickstoff

für die höhere Pflanze eine geeignete Stickstoffquelle bildet, die den wirksamsten organischen Stickstoffdüngern gleichkommt.

Aus den bisherigen Versuchen ist klar zu ersehen, daß zur Förderung der *Azotobacter*-tätigkeit und der Stickstoffsammlung der Zusatz einer organischen Kraftquelle unerläßlich ist. Als natürliche Energiequelle stehen dem Boden die verschiedenen Humusverbindungen zur Verfügung. Die aus dem Boden gewonnenen rohen Humussäuren vermögen, nach den Beobachtungen *Krzemiewski*¹⁾, an sich oder in Form ihrer Alkalisalze die Stickstoffsammlung durch *Azotobacter* in Nährlösung gewaltig zu steigern. Die von *Remy*²⁾ in dieser Richtung angestellten Versuche bilden z. T. eine Bestätigung der Feststellungen *Krzemiewski*, suchten aber zugleich das Wesen der beobachteten Humussäurewirkung zu klären.

Die Isolierung der rohen Humussäuren erfolgt nach den Angaben *Krzemiewski* wie folgt:

Eine Bodenprobe von 2—3 kg wird in ein großes Glasgefäß gebracht und mit 4—5 l so stark verdünnter Salzsäure versetzt, daß die Lösung eben sauer bleibt. Nach 5×24 stündiger, durch häufiges Umrühren unterstützter Einwirkung wird abgesehen und der Bodenrückstand mit stark verdünnter Natronlauge schwach alkalisch gemacht. Die durch Salzsäure aus ihren Salzen frei gewordene, im Bodenrückstand enthaltene Humussäure wird in der natronhaltigen Flüssigkeit unter Bildung von Natronhumat aufgelöst. Nach 5 Tagen wird die Lösung abgehebert und mit Salzsäure schwach angesäuert. Die als flockige, dunkelbraune Masse erhaltene Humussäure wird abfiltriert und mit kaltem Wasser gewaschen, die Trocknung erfolgt im Vacuumexikator über konz. Schwefelsäure.

Das so erhaltene Produkt ist ein durch allerlei kolloidal festgehaltene und fein suspendierte Bestandteile stark verunreinigtes Humuspräparat, für welches die Bezeichnung „Humussäure“ eigentlich nicht richtig ist, der Einfachheit halber aber beibehalten werden soll.

Bezüglich der Wirkung der so erhaltenen Humussäure in *Beijerinck*-scher Mannitlösung zeigt sich ein großer Stickstoffgewinn gegenüber reiner Nährlösung. Derselbe betrug pro 1 g Kraftquelle nach 14 Tagen:

100 ccm Beij. Mannitlösung ohne Zusatz = 2,5 mg N,
100 „ „ „ + 0,1 Humussäure = 11,8 mg N.

Der steigende Humussäurezusatz ist ebenfalls von Einfluß auf die Stickstoffsammlung, indem dieselbe im allgemeinen erhöht wird.

Pro 1 g Mannit wurden in 14 Tagen gesammelt:

Ohne Zusatz	= 2,2 mg N
0,05 g Humussäure	= 7,1 „ „
0,5 g „	= 11,1 „ „
0,1 g „	= 13,5 „ „
0,5 g „	= 11,7 „ „

woraus zu ersehen ist, daß bei Zusatz von 0,1 g Humussäure das Maximum der Stickstoffsammlung erreicht ist.

Krzemiewski hatte festgestellt, daß mit Salzsäure gekochte Humussäure nahezu unwirksam ist, was auch bei unseren Versuchen beobachtet wurde, der wirksame Bestandteil ist also in Salzsäure löslich. Die Stickstoffsammlung betrug:

¹⁾ Bull. de l'acad. d. scienc. de Cracovie. 1908. p. 979—1051.

²⁾ Centralbl. für Bakt. Abt. II. Bd. 30. 1911. p. 349—384.

Mannitlösung ohne Zusatz = 1,2 mg N nach 14 Tagen.
 „ + 0,1 g Humussäure = 11,7 mg N nach 14 Tagen.
 „ + 0,1 g mit HCl gekochte Humussäure = 1,97 mg N nach 14 Tagen.

Alle in dieser Richtung angestellten Versuche ergaben, daß die die Stickstoffsammlung fördernden Zusätze ausnahmslos Eisen enthielten, daß also auch eine günstige Wirkung desselben auf die *Azotobacter* entwicklung zu vermuten war.

Ist dies der Fall, so müssen zunächst zwischen der Wirkung verschiedener Humussäuren und deren Eisengehalt Beziehungen bestehen, welche Tatsache wirklich durch folgendes Versuchsergebnis bestätigt wird.

100 ccm Beijerinck'sche Mannitlösung + folgende Zusätze	In der zugesetz- ten Humussäure mg Fe_2O_3	Pro 1 g Mannit gesammelt mg N
Ohne Zusatz	—	1,24
0,1 g rohe Humussäure	1,84	9,6
0,1 g durch wiederholtes Auflösen und Füllen mit HCl von Sand befreite Humussäure	0,51	7,8
0,1 g durch HCl ausgekochte Humussäure	0,22	0,72
0,1 g des durch HCl in Lösung gegangenen Humussäureanteils	nicht bestimmt	8,03

Es zeigt sich also eine deutliche fördernde Wirkung des Eisens auf die Stickstoffsammlung. War das Eisen der wirksame Bestandteil der Humussäure, so mußte auch Eisen für sich allein in künstlicher Nährlösung eine Stickstoffanreicherung hervorrufen, was durch Versuche tatsächlich erwiesen wurde. Als besonders wirksam ergab sich eine Eisenlösung, welche im Liter 1 g Eisenchlorid, 10 g Rohrzucker als Fällungsschutz und 0,8 g freies Natron enthielt. Die Stickstoffsammlung betrug in Beijerinck'scher Mannitlösung: Ohne Zusatz = 2,23 mg N pro 1 g Mannit, 15 mg Fe_2O_3 in obiger Lösung = 10,30 mg N pro 1 g Mannit.

Jedoch auch die Form des Eisens und die zugeführte Menge übt einen hervorragenden Einfluß auf die *Azotobacter* tätigkeit. Von den geprüften Eisenverbindungen erwiesen sich am geeignetsten Thomasphosphat und Eisensilikat, die N-Sammlung in Mannitlösung betrug pro 1 g Kraftquelle nach 14 Tagen bei Zusatz von:

0,3 mg Fe_2O_3 als Thomasphosphat = 5,5 mg N
 1,5 „ „ „ „ = 9,1 „ „
 15,0 „ „ „ „ = 11,6 „ „
 15,0 „ „ „ Eisensilikat = 5,4 „ „
 15,0 „ „ „ eigne Eisenlösung = 7,9 „ „

während bei Zusatz der entsprechenden Eisenmenge in Form anderer Verbindungen sowohl organischer wie anorganischer Natur nur eine Anreicherung von 2—4 mg N ergaben. Obige Zahlenreihe zeigt ebenfalls die günstige Wirkung steigender Eisenmengen.

Es ist bisher nicht gelungen, über die Art und das Wesen der Eisenwirkung genaue Aufklärung zu gewinnen. Es scheint jedoch, daß auf Grund angestellter Versuche die Hauptwirkung auf chemischen Vorgängen beruht, indem das Eisen als Katalysator wirkt, indem es den Luftstickstoff in Nitrit überführt, welches als solches von den Bakterien aufgenommen wird. Sind die vorhandenen Spuren Nitrit verbraucht, so wird wieder neues gebildet, so daß der Vorgang auf diese Weise kontinuierlich fortgeführt wird.

Die von uns in dieser Zeitschrift unter dem Titel „Über die biologische

Reizwirkung natürlicher Humusstoffe“ veröffentlichte Abhandlung¹⁾ wurde von K a s e r e r²⁾ mit einigen kritischen Bemerkungen bedacht, auf die an dieser Stelle eine Erwiderung erfolgen möge. Der Vorwurf K a s e r e r s, wir hätten die von K r z e m i n i e w s k i beobachtete Humussäurewirkung als „einfache biologische Reizwirkung“ aufgefaßt,³⁾ ist irrig, da wir nur vor den in unserer Arbeit gemachten Erfahrungen die Wirkung der Humussäure als Reizwirkung bezeichneten, denn in unserer Abhandlung heißt es⁴⁾: „Auch als Stickstoffquelle kommt die Humussäure nach K r z e m i n i e w s k i nicht in Betracht. Deshalb mag die fördernde Wirkung der Humussäuren auf die Stickstoffsammlung z u n ä c h s t als „Reizwirkung“ bezeichnet werden.“

An dieser Stelle sei bemerkt, daß in unserer Originalabhandlung die Tab. auf S. 370 in Reihe 114 dahin zu berichtigen ist, daß bei dieser Reihe 100 ccm einer Lösung benutzt wurden, welche 100 ccm K a s e r e r s che Lösung + 1000 ccm Leitungswasser + 20 g Mannit enthielt. Es ist also die Lösung K a s e r e r s nicht für sich, sondern in stark verdünntem Zustande, unter Zusatz einer organischen Kraftquelle, verwandt worden. Von einer, wie K a s e r e r sich ausdrückt, n e u e r d i n g s erfolgten Anwendung des Rezeptes kann wohl nicht die Rede sein, da zur Zeit der Veröffentlichung desselben unsere Arbeit schon längst in Angriff genommen und schon ein gutes Teil fortgeschritten war, wie auf S. 367 derselben hervorgehoben ist.

Im übrigen handelt es sich in unseren Versuchen, wie K a s e r e r anzunehmen scheint, keinesfalls darum, das Nährstoffbedürfnis des A z o t o b a c t e r s allgemein festzustellen — dagegen spricht schon die Anwendung von Leitungswasser bei unseren Versuchen — sondern es sollte nur das Wesen der fördernden Humussäurewirkung festgestellt und nach Möglichkeit geklärt werden. Unsere Versuche ergaben ohne Ausnahme, daß als wirksamer Bestandteil der rohen Humussäure in erster Linie das Eisen in Betracht kommt, während die derselben stets in großen Mengen beigemischten Kieselsäure- und Tonerdemengen jedenfalls dem Eisen gegenüber an Bedeutung weit zurücktreten. Auf S. 379 unserer Abhandlung heißt es: „Eine gewisse fördernde Wirkung der Kieselsäure ist aber unverkennbar, während ein Nutzen der Tonerde nicht festgestellt werden konnte. Die Frage, ob sie vollständig entbehrlich ist, soll durch die Versuche nicht entschieden werden.“

Es ist durch unsere Versuche durchweg festgestellt, daß das Eisen bei der Humussäurewirkung die Hauptrolle spielt und gegenüber Kieselsäure und Tonerde eine Sonderstellung einnimmt. Ob und wie weit Tonerde an der Wirkung beteiligt ist, bleibt dahingestellt, jedenfalls war eine solche bei unseren Versuchen nicht zu beobachten. Ob allgemein Spuren von Tonerde zur A z o t o b a c t e r entwicklung notwendig sind und in welchem Maße, lag außerhalb unserer beabsichtigten Untersuchungen.

¹⁾ Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 30. 1911. p. 349—384.

²⁾ Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 31. 1911. p. 577—78.

³⁾ Monatsh. f. Landw. Jg. IV. 1911. p. 326.

⁴⁾ Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 30. p. 349.

Über den Wert der direkten Zählung der Wasserbakterien mittels des Ultramikroskops.

[Aus dem Staatlich. Hygienischen Institut der freien und Hansestadt Hamburg. (Direktor: Prof. Dr. Dunbar, Abteilungs-Vorst.: Prof. Dr. Kister.)]

Von Oberarzt Dr. Aumann,
kommandiert zum Institut.

Mit 2 Textfiguren.

Trotz mehrfacher Bestrebungen, für die bakteriologische Beurteilung von Wasserversorgungsanlagen eine Methode zu gewinnen, die, bei Ersparnis von Zeit die Erzielung quantitativ sicherer Ergebnisse gewährleistet, ist die von R. Koch¹⁾ im Jahre 1881 eingeführte Plattenzählung bisher nicht übertroffen. Sie ist noch heute die Methode, die bei der hygienischen Beurteilung von Trinkwasser in bakteriologischer Hinsicht in erster Linie herangezogen, im deutschen Reich amtlich empfohlen²⁾, und man behauptet wohl nicht zu viel, auch anderwärts allgemein und zwar ausschließlich oder in Verbindung mit anderen Verfahren angewendet wird. Ob man sich bei der Keimzahlbestimmung der von M. Neißer³⁾ angegebenen mikroskopischen Plattenzählung bedient oder die Zählung mit der Lupe vornimmt, ist theoretisch von untergeordneter Bedeutung, da wir uns bei gleicher Zählmethode stets innerhalb der gleichen Fehlergrenzen bewegen werden. Zudem gibt uns auch die mikroskopische Plattenzählung ebensowenig einen Maßstab für die absolute Zahl der in einem Wasser befindlichen Keime, abgesehen davon, daß sich, wie Neißer bereits betont, die Feststellung der absoluten Keimzahl eines Trinkwassers in praxi als nicht erforderlich erweist. Daher hat auch der gegen die Plattenmethode erhobene Einwurf, sie gründe sich auf falsche Voraussetzungen, nämlich einmal, daß aus jedem Keime eine Kolonie entstehe und ferner, daß alle lebensfähigen Keime unter den erwähnten Kulturbedingungen zu Kolonien auswachsen, nicht vermocht, die dominierende Stellung dieses Verfahrens zu erschüttern.

Winterberg⁴⁾ unternahm es 1898, „die Plattenzählung, welche fast den Wert einer quantitativen Methode beansprucht, an der Hand eines anderen Verfahrens zu kontrollieren, dem diese Fehlerquellen nicht anhaften und eventuell dieses an Stelle derselben zu setzen.“ Er wählte hierzu die Zählung in der Thoma-Zeißschen Zählkammer, eine Methode, die bereits seit ungefähr dem Jahre 1877 auf Grund der Untersuchungen von Panum und später von Hansen⁵⁾ in den Dienst der Botanik getreten war. Seine Ergebnisse faßt er in folgenden Worten zusammen: „Trotzdem kann die Methode der Kammerzählung in praktischer Hinsicht nicht an Stelle der bisher üblichen gesetzt werden . . . Eine quantitative Methode zu sein, darf aber auch die Kammerzählung der Bakterien nicht beanspruchen. Auch sie gibt im Allgemeinen zu geringe Werte . . .“

¹⁾ R. Koch, Mitt. a. d. K. Gesundh.-Amt. Bd. 1. 1881. p. 1.

²⁾ Grundsätze für die Reinigung von Oberflächen-Wasser durch Sandfiltration. Veröff. d. K. Gesundh.-Amt. 1899. p. 107.

³⁾ Neißer, Zeitschr. f. Hyg. Bd. 20. 1895. p. 119.

⁴⁾ Winterberg, Zeitschr. f. Hyg. Bd. 29. 1896. p. 75.

⁵⁾ Hansen, Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. 1. 1884. p. 200.

Bei seinen Untersuchungen hat Winterberg nur mit Aufschwemmungen von Reinkulturen gearbeitet. Sicherlich würde er noch zu einem erheblich ungünstigerem Ergebnis gelangt sein, hätte er seine Untersuchungen auch auf natürliches Trinkwasser usw. ausgedehnt.

Jedenfalls sind, wie ich aus dem völligen Fehlen irgendeiner einschlägigen Veröffentlichung in der mir zugänglichen Literatur entnehme, keine Versuche gemacht worden, diese Methode in irgendeiner Weise für die Praxis brauchbar zu gestalten.

Auch die von A. Klein¹⁾ und H. Hehewerth²⁾ angegebene Zählung der Bakterien in gefärbten Präparaten hat sich in gleicher Weise keine weitere Verbreitung zu erringen vermocht, da auch hierbei die Fehlergrenzen doch zu erhebliche sind.

Immerhin haben beide Verfahren in gleicher Weise gezeigt, daß wir mit dem in der Praxis angewendeten Plattenverfahren in zahlreichen Fällen nur Bruchteile der in dem Wasser tatsächlich vorhandenen Keime nachweisen können. Des weiteren lassen sich aber nur dann einwandfreie Ergebnisse erzielen, wenn die Untersuchungen mit sehr bakterienreichen Wässern vorgenommen werden, wie es auch von vornherein zu erwarten ist, entsprechend den außerordentlich geringen Wassermengen, die zur Untersuchung gelangen und z. B. in der Thoma-Zeißschen Zählkammer nur Bruchteile eines cmm betragen. Die Zahl der für diese Untersuchungsmethoden geeigneten Wässer ist schon danach für die Praxis der Wasserkontrolle eine außerordentlich geringe, so daß die Verwendbarkeit im allgemeinen ausgeschlossen ist.

Vor ungefähr einem Jahre hat Amann³⁾ die direkte Zählung der Wasserbakterien unter dem Ultramikroskop empfohlen. Die Angabe Amanns „daß die Zahl der Bakterien, welche direkt unterm Mikroskop gezählt werden können, stets sehr bedeutend größer ist, als diejenige, die durch die Kultur geliefert wird“ war allerdings bereits in den Arbeiten Winterbergs und Kleins ausgesprochen. Bei einer großen Anzahl von Wässern ist diese Feststellung auch richtig, bei manchen anderen trifft diese Behauptung nach meinen Erfahrungen nicht bedingungslos zu.

Amann hat seine Untersuchungen mit der Zählkammer nach Türk (jedes Feld 0,004 cmm) im Dunkelfeld vorgenommen, Beobachtungen mit Trockenobjektiv (Zeiß oder IV Seibert und starkem Kompensationsokular (12 oder 18). Die Beleuchtung wird von einer Nernstlampe geliefert. Das Ultramikroskop wurde durch Einlegen einer Vollblende zwischen mittlere und obere Linse gewonnen. Ein Paraboloidkondensor gelangte nicht zur Anwendung.

Die Zahl der von Amann auf diese Art ausgeführten Untersuchungen ist nur eine sehr geringe — ausführliche Versuchsprotokolle, die für Nachprüfer zur Beurteilung der Methode erwünscht sind, fehlen ganz. Über Kontrolluntersuchungen mit sterilen Flüssigkeiten finden sich auch keine Angaben. Als Endergebnis findet er, daß „die ultramikroskopische Zählung der Wasserbakterien sehr bedeutend einfacher und expeditiver als die quantitative Analyse mittels der Kultur“ ist. „Während man auf die Ergebnisse letzterer wochenlang warten muß, kann die direkte Zählung etwa in einer Stunde erledigt werden.“ Am letzten Ende will er aber die ultramikrosko-

¹⁾ Klein, Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Bd. 27. 1900. p. 834.

²⁾ Hehewerth, Arch. f. Hyg. Bd. 39. 1901. p. 321.

³⁾ Amann, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 29. 1911. p. 307.

pische Zählung doch nur neben der Kultur verwandt wissen, so daß auch Aumann in Praxi stets auf das Ergebnis der kulturellen Untersuchung angewiesen ist.

Einer Anregung von Dr. L. Schwarz folgend, erschien es mir wünschenswert, die Angaben Aumanns über die direkte Zählung im Ultramikroskop einer Nachprüfung zu unterziehen und festzustellen, ob diese Methode tatsächlich den ihr zugeschriebenen Wert für die Beurteilung von Wasserversorgungsanlagen hat.

Ich benutzte bei meinen ersten Untersuchungen als Zählkammer eine Thoma-Zeissche Zählkammer von besonderer Objektträgerdicke, wie es bei der Benutzung eines Paraboloidkondensors notwendig ist, ein Objektiv Apochromat 3 mm, Apert. 0,92 mit Einhängenblende und Korrektionsfassung für Einstellung der Deckglasdicke, Kompensationsokular 6 (stärkere Kompensationsokulare boten keine besonderen Vorteile), Paraboloidkondensor; als Beleuchtungsquelle diente die neue Zeissche Nernstmikroskopierlampe. Durch diese Zusammenstellung werden deutlichere Bilder und damit auch einwandfreiere Resultate erzielt, als sie Aumann meiner Auffassung nach gewonnen haben dürfte.

Die Reinigung und Sterilisierung der Kammer nahm ich nach dem von Winterberg angegebenen Verfahren vor, das ich mit seinen Worten hier folgen lasse:

- „1. Abspülen mit Sublimat (1:2000) und Abtrocknen,
2. „ „ dest. Wasser,
3. „ „ absol. Alkohol,
4. „ „ Äther,
5. Durchziehen durch die Flamme.

Dieselbe Prozedur muß gleich sorgfältig mit dem Deckglas vorgenommen werden. Dasselbe wird zweckmäßig ziemlich dünn gewählt. Es muß stets so dicht aufgelegt werden, daß die Newtonschen Farbenringe vollständig deutlich sichtbar sind.

Ist die Kammer in der angegebenen Weise gereinigt, und mit destilliertem Wasser beschickt worden, so dürfen keine mit Bakterien zu verwechselnde Objekte beobachtet werden.“

Zu diesem Verfahren ist nun zunächst zu bemerken, daß Zählkammer und Deckglas in gleicher Weise stark angegriffen werden. Vor allem ist die mit Schellack zusammenge kittete Zählkammer bereits nach kurzer Zeit zu erneuern, wodurch die Methode sehr kostspielig wird. Da sich zudem die Deckgläser — wenn überhaupt, so sind nur sehr dünne brauchbar — beim Erhitzen in der Flamme des Bunsenbrenners verbiegen, so wird die Dunkelfeldbeleuchtung wesentlich beeinträchtigt. Hier haben wir schon zwei Gründe, die erheblich zuungunsten der Verwendung der gewöhnlichen Thoma-Zeisschen Zählkammer bei Untersuchungen im Dunkelfeld ins Gewicht fallen.

Wichtiger ist aber meine Feststellung, daß es auf diese Weise gar nicht möglich ist, eine absolut reine und sterile Zählkammer zu erzielen, denn bei Untersuchungen von steriler Kochsalzlösung sowie sterilem destillierten Wasser konnte ich in durchschnittlich 96 kleinen Quadraten meist etwa 30—40 Keime im Höchstfall 150 Keime finden, von denen fast regelmäßig $\frac{1}{3}$ bis die Hälfte Locomotion zeigten, also sicher nicht mit andersartigen ultramikroskopischen Bestandteilen verwechselt werden konnten. Daß diese

Verunreinigungen mit Sicherheit nur auf die Mängel der vorgenommenen Sterilisierungsmethode der Zählkammer zurückgeführt werden mußten, haben meine weiter unten beschriebenen Kontrolluntersuchungen mit sterilisierbarer Quarzkammer ergeben. Auch die Kontrollaussaaten und Anreicherungen waren stets steril. Damit ist das Verfahren, eine Zählung von Bakterien in der *Thoma-Zeiß* schen Zählkammer aus Glas vorzunehmen, als ungeeignet erwiesen und wird stets zu falschen Schlußfolgerungen führen müssen.

Um meine bisherigen, mich zunächst überraschenden Ergebnisse zu kontrollieren, habe ich auch *Hellfeld*-Beobachtungen mit Ölimmersion nach *Winterberg* vorgenommen, und muß zugeben, daß ich hierbei durchgängig den Eindruck gewann, bei Benutzung sterilen dest. Wassers und steriler Kochsalzlösung eine bakterienfreies und somit steriles Untersuchungsmaterial vor mir zu haben. Als Erklärung hierfür kann man wohl nur das zu geringe Leistungsvermögen des Mikroskops bei Beobachtung mit Ölimmersion heranziehen, dem für den vorliegenden Zweck die Betrachtung im Dunkelfeld eben um ein vielfaches überlegen ist.

Durch diese Ergebnisse war nun zunächst der Weg gewiesen, auf dem sich die Methode der Untersuchung von Wasser im Dunkelfeld vielleicht doch noch praktisch verwertbar gestalten ließ. Es galt zunächst, eine sicher ultramikroskopisch reine und damit auch sterile Zählkammer für die Untersuchungen zu erhalten. Bei Rücksprache mit dem Vertreter der Firma *Zeiß*¹⁾ wurde ich auf eine besondere Kammer aufmerksam gemacht, wie sie zur Untersuchung sehr feiner Kolloide benutzt wird, wobei ebenfalls eine richtige Schichtdicke und vor allen Dingen auch peinliche Sauberkeit der benutzten Objektträger und Deckgläser in erster Linie erforderlich ist. Die nachstehend beschriebene Kammer²⁾ habe ich dann für meine weiteren Untersuchungen mit Erfolg benutzt.

Die Kammer, nach Art der für Blutkörperchenzählungen bekannten eingerichtet³⁾, besteht aus Quarz und ist zudem ohne jede Kittung hergestellt, infolgedessen durchaus säurefest und hitzebeständig; das Deckglas ist ebenfalls aus geschmolzenem Quarz hergestellt (Fig. 1). Für die tadellose Gewinnung ultramikroskopisch reiner Flächen genügt die bisher übliche Methode des Putzens nicht, es wird vielmehr eine Reinigung auf nassem Wege unter Benutzung eines Gemisches von Schwefelsäure mit Chromsäure an- gegeben. Ich habe mich im allgemeinen mit folgender Reinigungsmethode begnügt, die mir auch stets einwandfreie Resultate gegeben hat.

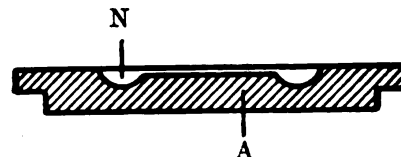


Fig. 1.

gewinnung ultramikroskopisch reiner Flächen genügt die bisher übliche Methode des Putzens nicht, es wird vielmehr eine Reinigung auf nassem Wege unter Benutzung eines Gemisches von Schwefelsäure mit Chromsäure an- gegeben. Ich habe mich im allgemeinen mit folgender Reinigungsmethode begnügt, die mir auch stets einwandfreie Resultate gegeben hat.

¹⁾ Herr *Martini*, Vertreter der Firma *Zeiß*, hatte die Liebenswürdigkeit, mir das bei meinen Untersuchungen benötigte Instrumentarium zur Verfügung zu stellen und mich mit fachmännischem Rat zu unterstützen. Ich verfehle nicht, ihm auch an dieser Stelle nochmals meinen Dank auszusprechen, ebenso der Firma *Zeiß*, für die Überlassung der Klischees für meine Publikation.

²⁾ Ausführlichere Angaben finden sich in den Druckschriften *Mikro* 229, 230 und 306 der Firma *Zeiß*, aus denen auch die Literatur über Ultramikroskopie ersichtlich ist.

³⁾ Allerdings fehlt bei dieser Kammer eine Quadrateinteilung, von deren Anbringung ich auch abgesehen habe. Ich hatte mich überzeugt, daß die Ergebnisse dadurch doch nicht gewinnen konnten. An einem verschiebbaren Objektisch hatte ich festgestellt, welche Fläche der Quadrateinteilung der *Thoma-Zeiß* schen Zählkammer entsprach, und dieses Gebiet wurde dann bei den Untersuchungen abgesucht.

1. Abspülen in absolutem Alkohol.
2. Trocknen in der Bunsenflamme.
3. Überziehen mit Collodium, das nach Erstarren mit einer feinen Pinzette abgezogen wird.

4. Nochmals Ausglühen in der Flamme.

Danach läßt man den Objektträger unter einer Glasglocke abglühen. Mit dem Deckglase verfährt man in gleicher Weise und legt es sofort nach dem Ausglühen auf den Objektträger. Sind die Flächen sauber — bei sorgfältigem Vorgehen sind sie es stets — so treten beim Abkühlen am Rande die früher erwähnten *Newton'schen* Farbenringe auf.

Zum Beschicken der Kammer hebt man mit einer sehr spitzen ausgeglühten Pinzette das Deckglas etwas in die Höhe und bringt mit einer ausgeglühten Platinöse von etwa 1,5 mm Durchmesser einen Tropfen der zu untersuchenden Flüssigkeit in die Kammer. Luftblasen müssen beim Wiederauflegen des Deckglases vermieden werden, da sonst das gesamte Bild undeutlich wird. Eine Beschickung mit feiner Kapillare empfiehlt sich nicht, da dann zu leicht ultramikroskopische Bestandteile in die Kammer gebracht werden.

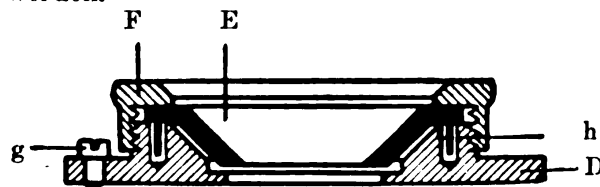


Fig. 2.

Um das Zusammensetzen der Kammer leicht und sicher vorzunehmen und eine richtige Lage des Deckglases zu gewährleisten, ist die Benutzung eines besonderen Halters von Wichtigkeit. Dieser besteht aus

drei Teilen (Fig. 2): der kreisförmigen Grundplatte D, dem Zwischenringe E (schwarzausgezeichnet) und dem Anschraubringe F. Die Grundplatte hat eine kreisrunde Öffnung in der Mitte, deren Rand mit einem dünnen Flansch versehen ist. Auf diesen legt sich beim Einlegen der Objektträger A der Kammer. Auf das Deckglas der eingelegten Kammer kommt lose der Zwischenring E, über den der leicht anziehende Anschraubring F gesetzt wird; ein stärkerer Druck darf dabei nicht ausgeübt werden.

Liegt das Deckglas nicht genau senkrecht zur Achse des Mikroskops, so tritt sofort eine Prismenwirkung ein, so daß die Beugungsscheibchen nicht kreisrund erscheinen, sondern eine einseitige Verlängerung aufweisen. Die Lage des Deckglases ist dann mit den Schrauben g der Grundplatte des Halters zu ändern, bis die Scheibchen kreisrund erscheinen. Bei der Dicke des Deckglases (0,75 mm) ist schließlich noch die Benutzung eines Spezialobjektivs erforderlich.

Die Leistungen des Paraboloidkondensors, bei dem die Sammelwirkung nicht so groß ist wie beim Kardiod-Spiegelsystem, sind bei *Nernst* Lampe oder Gasglühlicht sehr gut.

Unter Benutzung der im Vorstehenden beschriebenen Apparatur lassen sich nun deutliche und einwandfreie mikroskopische Bilder gewinnen, so daß das Verfahren für die Zwecke bakteriologischer Untersuchungen wohl geeignet erschien.]

Meine Untersuchungen¹⁾ erstreckten sich zunächst auf die Feststellung, daß ich bei dieser Methode mit Sicherheit die Fehler der von *Winterberg* und *Amann* benutzten Zählkammer ausschalten konnte.

¹⁾ Einige der Ergebnisse werde ich zum Schluß in Tabellen folgen lassen.

Notwendig erscheint noch, sich vorher darüber klar zu sein, bei welcher Menge von Keimen überhaupt ein sicherer Nachweis im Dunkelfeld in der Quarzkammer zu erwarten ist. Als niedrigste Zahl — angenommen wir finden entsprechend 250 durchgemusterten kleinen Quadraten einen Keim — ergibt sich bereits ein Gehalt von 16 000 Keimen pro ccm. Alle Wässer mit einem geringeren Gehalt von Mikroorganismen — unberücksichtigt ob kulturell (d. h. in Gelatine bei 22°) nachweisbar oder nicht — müssen damit schon von dieser Untersuchungsmethode ausgeschlossen werden; andernfalls besteht die Gefahr, einer durchaus falschen Beurteilung.

Daß wir bei der Untersuchung im Dunkelfeld nicht den geringsten Anhalt dafür gewinnen, ob wir es auch mit kulturell nachweisbaren, also unter Umständen pathogenen Mikroorganismen oder nur anderen, für die praktische Beurteilung belanglosen Keime zu tun haben, hat A m a n n bereits genügend erörtert.

Ein einziger Keim mehr in der gleichen Zahl von Quadraten würde die Summe von 16 000 schon auf das Doppelte emporschnellen lassen. Die Zählkammermethode nach A m a n n würde also eine Umwertung aller bisher bei der Beurteilung von Wasserversorgungsanlagen üblichen Werte und Zahlen bedingen. Und ob auch dann ein Gewinn erzielt würde, scheint doch schon von vornherein sehr wenig wahrscheinlich.

Prüfungen von steriler Kochsalzlösung und sterilem destilliertem Wasser¹⁾ erwiesen diese bei Benutzung der Quarzkammer in sämtlichen Fällen als keimfrei. Meistens erhielt ich ein absolut dunkles Gesichtsfeld, in vereinzelten Fällen fanden sich einige ultramikroskopische Teilchen, die aber nie zu Verwechslung mit Keimen Veranlassung gegeben haben. Die zur Kontrolle mit 1 und 2 ccm der zu untersuchenden Flüssigkeit beschickten Kulturplatten waren ebenfalls stets keimfrei. Die ausgezeichnete Brauchbarkeit der Quarzkammer zur Erzielung einer sicher sterilisierbaren Untersuchungskammer war damit bewiesen, die Ungeeignetheit der gewöhnlichen Zählkammer für mich ebenso klargestellt.

Ich ging dann dazu über, das Hamburger Leitungswasser mit dem Ultramikroskop zu untersuchen. Der Keimgehalt des Leitungswassers schwankte zur Zeit der Untersuchungen zwischen 10 und 20 Keimen pro ccm; ob sich daneben noch andere Mikroorganismen, die nach dem üblichen Verfahren kulturell nicht nachweisbar sind, in großer Anzahl befanden, wußte ich nicht. Doch darüber mußte die Dunkelfelduntersuchung sehr rasch Aufschluß geben — vorausgesetzt, daß die Zahl der Mikroorganismen eine genügend hohe, d. h. also nach der obigen Berechnung mindestens 16 000 war. Nach dem kulturell nachweisbaren Keimgehalt war das Wasser natürlich für diese Untersuchungen a priori ungeeignet.

In einem Teil der untersuchten Leitungswasserproben fanden sich nun keine Keime, an anderen Tagen einer und mehr Keime in einer Fläche entsprechend ungefähr 250 kleinen Quadraten; die höchste beobachtete Zahl war vier Keime. Es waren durchgängig Keime von Stäbchenform, andersartige Mikroorganismen (Spirillen, Flagellaten) habe ich nie beobachtet. Daneben waren wechselnde Mengen ultramikroskopischer Bestandteile zu beobachten, die zum Teil als kolloidales Eisen

¹⁾ Zur Untersuchung gelangte nur frisch destilliertes Wasser. Untersuchungen von älterem destilliertem Wasser im Dunkelfeld ergeben vielleicht — im Hinblick auf die von manchen Seiten mitgeteilten Nebenerscheinungen bei Salvarsaninjektionen — interessante Aufschlüsse, lagen aber nicht im Rahmen dieser Arbeit.

angesprochen werden mußten. Natürlich sind die schwankenden Befunde — die übrigens kulturell nicht zum Ausdruck kamen — durch die Fehlerquellen der Methode zu erklären.

In besonders schöner Weise trat die Unzulänglichkeit der Untersuchungen mit Zählkammer für Wasser mit einer Keimzahl, die weit unter 16 000 pro ccm liegt, bei den folgenden Prüfungen zutage. Da ich zur Zeit dieser Untersuchungen im Dunkelfeld auch mit der Prüfung eines Berkefeld-filters für Großbetrieb beschäftigt war, so dehnte ich meine Versuche auch auf das durch das Filter gewonnene Wasser aus. Bei gut arbeitenden Filtern, die also zunächst keimfreies Wasser liefern, war die Möglichkeit einer Verwendung des Dunkelfeldes allerdings nicht zu erwarten. Auch nach längerer Betriebsdauer erreicht die Zahl der durchpassierten Keime nur selten eine solche Höhe, daß ein sicherer Nachweis aussichtsvoll erscheinen würde. Hingegen ließ sich möglicherweise aber eine Untersuchung im Dunkelfeld zur Feststellung grober Fehler an den Filtern bei Verwendung stark keimhaltigen Wassers heranziehen. Neben der Untersuchung im Dunkelfeld wurden zur Kontrolle außerdem Kultur-Aussaaten und -Anreicherungen angesetzt.

Zur Filtration gelangte Hamburger Leitungswasser, dem zum einwand-freieren Nachweis Bakterienaufschwemmungen (*Bact. coli*, *prodigiosus*, Leucht-Vibrien) zugesetzt waren. Bei einem Teil der Versuche arbeitete das Berkefeldfilter gut, so daß ich nach Ausfall der Kulturplatten und Anreicherungen also nach einem anfänglich keimfreien Filtrat später, wie es bei allen Filtern die Regel ist, ein solches mit allmählich steigendem Keimgehalt erhielt. Das Filter war jedesmal 8 Tage lang ununterbrochen im Gebrauch, so daß ich schließlich sehr hohe Keimzahlen erhielt.

Durch die Untersuchungen im Dunkelfeld konnten nun in den ersten Tagen niemals Mikroorganismen nachgewiesen werden, auch zunächst nicht, als durch die Kultur die Durchgängigkeit der Filterkerzen bereits nachgewiesen war. Erst als die Keimzahl eine Höhe von über 6000 erreichte, fanden sich bei fast sämtlichen Dunkelfelduntersuchungen 1—2 Keime in der Kammer (etwa 250 kleine Quadrate).

Der Widerspruch zwischen der nach der Berechnung festgestellten, zum Nachweis notwendigen Mindestzahl von 16 000 Keimen und diesen Befunden kann wohl, ohne den Verhältnissen zu großen Zwang anzutun, durch die bei dem Ansetzen der Verdünnungen mit zu berücksichtigenden Fehler erklärt werden.

Bei gut arbeitenden Filtern ließ sich somit durch die Kultur die Erschöpfung der bakteriologischen Leistungsfähigkeit eher nachweisen, als durch die Dunkelfelduntersuchung; vermitteltst dieser konnte der Schluß mit Sicherheit erst nach 2 bis 6 Tagen gezogen werden, während durch die kulturelle Untersuchung das Ergebnis nach längstens 2×24 Stunden festgestellt war.

Bei weiteren Filtrationsversuchen fand auf Grund nicht genügender Befestigung der Filterkerzen eine schubweise Ausscheidung der zugesetzten Testbakterien sofort nach dem Zusatz statt, während die Keimzahl des Filtrates in den Zwischenzeiten der des zur Verwendung gelangten Ham-

burger Leitungswassers entsprach. Es kamen daher bald Wasserproben zur Untersuchung, die — bedingt durch die Fehler des Filters — entsprechend der Menge der zugesetzten Bakterien eine sehr hohe Keimzahl aufwiesen, bald solche, deren Keimgehalt sich in sehr niederen Grenzen bewegte. Dementsprechend konnten auch in den sofort nach Zusatz der Testbakterien entnommenen Wasserproben stets im Dunkelfeld Keime (kulturell über 6000 Keime) nachgewiesen werden, während in den anderen Proben keine Keime nachgewiesen wurden. Natürlich kann es auch entsprechend meinen Befunden bei dem Leitungswasser vorkommen, daß wir schon bei einem sehr niedrigen Keimgehalt Keime im Dunkelfeld finden; der Beweis für die Durchgängigkeit eines Filters ist damit natürlich gegeben, es handelt sich aber dann stets um einen zufälligen Befund, der eben durch die Fehler der Methode bedingt ist. Ein Schluß auf den tatsächlichen Keimgehalt ist aber niemals berechtigt.

Da bei diesen Versuchen bereits sofort nach dem ersten Zusatz der Bakterienaufschwemmung die Durchgängigkeit des Filters ohne große Schwierigkeit nachgewiesen werden konnte, so wäre immerhin die Möglichkeit gegeben — allerdings nur bei Verwendung außerordentlich keimhaltigen und überhaupt sehr schmutzigen Wassers, also in praxi z. B. nicht vorbehandelten sehr keimreichen Flußwassers oder im Laboratorium von Bakterienaufschwemmungen — grobe Fehler und Brüche eines Filters, bei denen also noch stark keimhaltiges und nur von den größten Bestandteilen befreites Wasser hindurchtritt, schnell und leicht festzustellen. Selbstverständlich verhehle ich mir die Mängel dieses Verfahrens nicht, die auch zur Genüge aus meinen bisherigen Darlegungen hervorgehen dürften.

Schließlich erstreckten sich meine Untersuchungen auch auf Grundwasserproben aus dem Landgebiet Hamburgs; über das zu erwartende Ergebnis war ich mir nach meinen vorstehenden Erfahrungen von vornherein im klaren. Meine Befunde stimmen auch vollständig mit den bei den übrigen Untersuchungen mitgeteilten überein. Da es sich bei sämtlichen Proben um kulturell keimarmes Wasser oder um solches handelte, dessen Keimzahlen weit unter der notwendigen Mindestzahl lagen, so konnten dementsprechend bei der Dunkelfelduntersuchung keine Ergebnisse erzielt werden, die irgendeinen Schluß auf die Qualität des Wassers zugelassen hätten. Sehr störend wirkte im allgemeinen bei diesen Grundwasseruntersuchungen der starke Eisengehalt (bis zu 80 mg pro Liter) des Rohwassers.

Auf Grund meiner Untersuchungen konnte ich daher nur die Überzeugung gewinnen, daß eine direkte Zählung der Wasserbakterien mittels des Ultramikroskops der wohl in den meisten Fällen nicht sehr keimhaltigen Wasserversorgungs-Anlagen eine für praktische Zwecke durchaus unzulängliche Methode darstellt. Die Fehlerquellen sind sehr erhebliche, so daß ein Schluß auf den tatsächlichen Keimgehalt eines Wassers unmöglich ist. Für wissenschaftliche Untersuchungen kann das Verfahren unter gewissen Voraussetzungen vielleicht des öfteren mit Vorteil herangezogen werden.

Ich würde es überhaupt für verfehlt halten, eine Verbesserung unserer bisherigen durchaus bewährten Methoden der Wasserkontrolle unter Verringe-

Tabellarische Übersicht der Untersuchungen von Wasserversorgungsanlagen im Dunkelfeld.

	Zählung im Dunkelfeld	Keimzahl (kulturell)	Bemerkungen
I. Hamburger Leitungswasser.			
1.	1 Keim	12	Zahlreiche ultramikroskopische Bestandteile.
2.	2 Keime	12	Zahlreiche ultramikroskopische Bestandteile.
3.	1 Keim	10	
4.	1 Bakterienhaufen Keine Keime	10	Sehr wenig ultramikroskopische Bestandteile.
5.	2 sehr kleine Bakterien	8	Sehr wenig ultramikroskopische Bestandteile.
6.	1 sehr kleiner Keim	8	
7.	Keine Keime	9	
8.	„ „	10	Einzelne ultramikroskopische Bestandteile. Kolloid. Eisen.
9.	„ „	14	Einzelne ultramikroskopische Bestandteile. Kolloid. Eisen.
10.	„ „	17	Einzelne ultramikroskopische Bestandteile. Kolloid. Eisen.
11.	1 Keim	26	Einzelne ultramikroskopische Bestandteile. Kolloid. Eisen.
12.	2 kleine Keime	24	
13.	1 Keim	36	
14.	Keine Keime	39	
15.	„ „	24	
II. Grundwasseranlagen.			
1. Irrenanstalt Langenhorn.			
1. Rohwasser . .	10 Keime, einzelne Bakterienhaufen	6	Zahlreiche ultramikroskopische Bestandteile. Kolloid. Eisen.
2. Filtrat I . . .	6 Bakterienhaufen, 4 sehr kleine Keime	15	
3. Filtrat II . . .	2 Keime	6	
4. Reservoir . . .	2 Keime	40	
5. Zapfhahn Maschinenhaus	10 Keime	30	
6. Frauenhaus III.	12 Keime	29	
2. Werkhaus Farmsen.			
1. Rohwasser . .	1 Keim	3	Sehr viel kolloid. Eisen.
2. Wasser nach Vorbecken . .	15 Keime	1	Sehr viel kolloid. Eisen.
3. Filtrat	20 Keime	1	Viel kolloid. Eisen.
4. Zapfhahn . . .	15 Keime	12	
3. Röhrenbrunnen Kirchwälder Elbdeich.			
1. Rohwasser . .	1 Keim	400	Eisen.
2. Filtrat	Kein Keim	1630	
4. Röhrenbrunnen Kirchwälder Querweg.			
1. Rohwasser . .	2 Keime	2	Eisen.
2. Filtrat	2 Keime	270	
5. Röhrenbrunnen Ausschl. Billdeich.			
	3 Keime	12	Eisen.
6. Röhrenbrunnen Groß-Borstel.			
	1 Keim	65	Eisen (4,17 mg).

	Zählung im Dunkelfeld	Keimzahl (kulturell)	Bemerkungen
7. Röhrenbrunnen Eppendorferweg.			
	2 Keime	10	Eisen (0,8 mg).
8. Bergedorfer Wasserwerk.			
1. Rohwasser . .	Kein Keim	4	
2. Filtrat	1 Keim	4	
9. Röhrenbrunnen Ochsenwälder.			
1. Rohwasser . .	3 Keime	4	
2. Filtrat	2 Keime	380	
10. Rugenbergen.			
1. Rohwasser . .	3 Keime	1860	Eisen (25 mg).
2. Filtrat	3 Keime	12 000	Eisen (0,35 mg).
11. Griesenwälder.			
1. Rohwasser . .	4 Keime	0	Eisen (80,0 mg).
2. Filtrat	1 Keim	2550	Spuren.
12. Schmalenbeck.			
1. Rohwasser . .	2 Keime	182	
2. Filtrat	2 Keime	3	

III. Berkefeldfilter für Großbetrieb.

1. Gut arbeitendes Filter.

Datum	Test. Bakt. Zusatz um	Ent- nahme um	wieviel Zeit nach Beginn	Zählung im Dunkelfeld	Keimz. kulturell	Anreich.	Bemerk.
30. 11. 11 10.30 vorm.	kein Zusatz	10.35	5 Min.	keine Bakt.	0	klar	zahlr. ul- tram. Best. (Kiesel.?)
		10.45	15 Min.	„ „	0	„	„
		12.30	2 Std.	„ „	0	„	vereinz. ul- tram. Best.
31. 10. 11		4.30	6 Std.	„ „	0	„	„
		9.30	23 Std.	keine Bakt.	11	getrübt	keineultram. Best.
		12.30	26 Std.	„ „	12	„	„
1. 11. 11		4.00	29 ½ Std.	„ „	47	„	„
		9.30	47 Std.	1 Bakt.	75	„	„
		12.30	50 Std.	keine Bakt.	105	„	„
2. 11. 11		4.00	53 Std.	„ „	130	„	„
		9.30	71 Std.	„ „	200	„	„
		12.30	74 Std.	„ „	400	„	„
3. 11. 11		4.00	77 ½ Std.	1 Bakt.	420	„	„
		9.30	98 Std.	keine Bakt.	480	„	„
		12.30	98 Std.	„ „	500	„	„
4. 11. 11.		4.00	101 ½ Std.	„ „	650	„	„
		9.30	119 Std.	„ „	800	„	„
		12.30	122 Std.	„ „	860	„	„
		4.00	125 ½ Std.	„ „	860	„	„

2. Filter mit Bruch.

Versuch A.

15. 11. 11 10.00 vorm.	Bakt.prod.					
	10.00	10.15	15 Min.	2 Keime	7 000	getrübt
	12.10	12.15		4 „	8 000	„
	4.30	4.45		2 „	10 500	„
16. 11. 11	10.00	10.15		3 „	9 000	„
	12.00	12.15		6 „	12 000	„
	4.00	4.15		4 „	10 000	„

Datum	Test. Bakt. Zusatz um	Entnahme um	wieviel Zeit nach Beginn	Zählung im Dunkelfeld	Keimz. kulturell	Anreich.	Bemerk.
Versuch B.							
6. 11. 11	Zunächst						
10. 10. vorm.	kein Zus.	10.15	5 Min.	keine Bakt.	5	„	
	„	10.25	15 Min.	„ „	6	„	
	„	12.10	2 Std.	„ „	5	„	
	Bakt. coli	12.20	5 Min. n.				
	12.20		Zusatz	2 Bakt.	6 000	„	
	kein Zusatz	4.10		keine Bakt.	11	„	
7. 11. 11	„ „	10.10		„ „	20	20	
	Bakt. coli	10.25	10 Min.n.				
	10.25		Zusatz	5 Bakt.	8 000	„	
	kein Zusatz	12.16		1 Bakt.	55	„	
	Bakt. coli	4.10	10 Min. n.	8 Bakt.	7 000	„	
	4.00		Zusatz				
8. 11. 11	kein Zusatz	10.10		keine Bakt.	125	„	
	Bakt. coli	12.10	10 Min. n.	3 Bakt.	7 500	„	
	12.00		Zusatz				

rung der zur Untersuchung gelangenden Wassermengen erzielen zu wollen. Eine neue Methode dürfte wohl nur dann von besonderem Wert sein, wenn sie eine ausgiebige Untersuchung möglichst großer Wassermengen unter Zeitersparnis in einwandfreier Weise ermöglicht¹⁾.

Schlußsätze.

1. Zu bakteriologischen Untersuchungen ist die gewöhnliche Thomas-Zeißsche Zählkammer aus Glas ungeeignet, da eine sichere Sterilisierung nicht zu erzielen ist; im Gegensatz hierzu läßt sich die Quarzkammer einwandfrei sterilisieren.

2. Die Anwendung der Quarzkammer kommt nur zur Untersuchung sehr stark keimhaltiger Wässer, sowie unter Umständen zur Feststellung sehr grober Fehler bei Filtern in Betracht.

3. Die alleinige Untersuchung von Wasserproben in der Zählkammer im Dunkelfeld ist durchaus unzulänglich, da sie nur bei sehr stark keimhaltigen

¹⁾ Eine Möglichkeit in einer Beziehung wenigstens wäre vielleicht schon auf Grund der Untersuchungen von Hesse Das Berkefeldfilter zum Nachweis von Bakterien im Wasser (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 69. 1911. p. 522, und Bd. 70. p. 311) gegeben. Vielleicht ließe sich die Hesse'sche Methode mit der Untersuchung im Dunkelfeld zweckmäßig vereinigen. Vergleichende Untersuchungen bez. der Keimzahlen in geringen Wassermengen (1 ccm) und größeren Quantitäten dürften immerhin von gewissem Interesse sein.

Anmerkung. Nach Abschluß meiner Arbeit erschien eine Mitteilung von P. Th. Müller (Münchn. med. Wochenschr. 1911. Nr. 51. p. 2739), in der er auf eine von ihm ausgearbeitete Methode hinweist, die es ermöglichen soll, die Zahl der im Wasser enthaltenen Keime direkt durch mikroskopische Zählung zu ermitteln. Müller kombiniert die Fällung der Keime durch Liquor ferri oxychlorati mit der Färbemethode nach Klein.

Ich glaube, daß eine Anreicherungs-methode in Verbindung mit der Untersuchung in der Quarzkammer bessere Ergebnisse geben dürfte als mit der Färbemethode.

Wässern (über 16 000 Keime, anwendbar ist und auch dann keinen sicheren Aufschluß über den absoluten Keimgehalt gibt, geschweige denn über die Geeignetheit eines Wassers für menschliche Genußzwecke.

Neue Literatur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. OTTO HAMANN,

Oberbibliothekar der Kgl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines, Lehrbücher usw.

- Simon, J.**, Bericht über Arbeiten aus dem bakteriologischen Laboratorium der Königl. Pflanzenphysiologischen Versuchstation für die Jahre 1909 und 1910. (Sächsische Landw. Ztschr. 1912. Nr. 2.)
- Stich, C.**, und **Wulff, C.**, Bakteriologie und Sterilisation im Apothekenbetriebe. Mit eingeh. Berücksichtigung der Herstellung steriler Lösungen in Ampullen. 2. vollst. umgearb. u. wesentl. erweit. Aufl. Berlin (Springer) 1912. VIII. 275 p. 8°. 105 teils farb. Fig. 8 .4.

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

- Kayser, Heinrich**, Die Unterscheidung von lebenden und toten Bakterien durch die Färbung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 62. 1912. Heft 1/2. p. 174—176.)
- Thomson, W. F.**, Improved method of preparing agar. (Journ. American med. assoc. Vol. 57. 1911. Nr. 27. p. 2122—2123.)

Systematik, Morphologie.

- Arens, Federico**, Loranthus sphaerocarpus und Dracaena spec. Ein Fall des Parasitierens einer Loranthacee auf einer Monokotyle. Zugleich ein Beitrag zur näheren Kenntnis des Loranthaceen-Haustoriums. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 32. 1912. Nr. 20/25. p. 564—587. 1 Taf. u. 18 Fig.)
- Faull, J. H.**, The cytology of Laboulbeniales. (Ann. of bot. Vol. 25. 1911. Nr. 99. p. 649—654.)
- Foex, Et.**, Miscellanées, 1. Les Conidiophores des Erysiphacées. — 2. De la présence de deux sortes de Conidiophora chez Oidiopsis taurica Lév. — 3. Oidium aliphitoides Griffon et Maublanc (Oidium des chênes). (Ann. de l'école nat. d'agric. de Montpellier. N. Sér. T. N. 1912. Fasc. 3. p. 247—248. M. Fig.)
- Grove, W. B.**, Mycological notes. (Uromyces, Dothidella.) (Journ. of bot. Vol. 49. 1911. Nr. 588. p. 366—368.)
- King, Harold H.**, Report of the entomological section. (Mosquitoes, Tabanids, Oestrids usw.) (4 Rep. Wellcome trop. res. labor. Gordon. Mem. Coll. Khartoum. Vol. B. Gen. Sc. p. 95—150. M. Taf.)
- Lister, G.**, Two new species of Mycetozoa. (Licea n. sp., Hemitricha.) (Journ. of bot. Vol. 49. 1911. Nr. 577. p. 61—62.)
- Mercet, Ricardo Garcia**, Notas de Entomologia aplicada. (Bol. de la R. Soc. Española de hist. nat. T. 11. 1911. Nr. 5. p. 262—268. 2 Fig.)
- , Los Calcididos parásitos de Cócidos. (Bol. de la R. Soc. Español de Hist. nat. T. 11. 1911. Nr. 9. p. 506—514. 9 Fig.)
- Moroff, Theodor**, Untersuchungen über Coccidien. 2. Klossia vitrina Mor. (Arch. f. Protistenk. Bd. 23. 1911. Heft 1/2. p. 51—70. 30 Fig.)
- Osborn, T. G. B.**, Spongospora subterranea (Wallroth) Johnson. (Ann. of bot. Vol. 25. 1911. Nr. 98. p. 327—341. 1 Taf.)
- Sangiorgio, Giuseppe**, Contributo allo studio di un coccidio: Klossiella muris: nota critica e sperim. (Giorn. Accad. med. Torino. Anno 74. 1911. Nr. 4/5. p. 164—168.)

Biologie.

- Basten, Josef**, Über die Pathogenität des Löffler'schen Mäusetypusbazillus. (Diss. med. Heidelberg. 1911. 8°.)
- Beauverie, J.**, Les méthodes de la Biométrie appliquées à l'étude des levures. (Compt. rend. soc. biol. T. 72. 1912. Nr. 4. p. 142—143.)
- Berliner, Ernst**, Einige Beobachtungen über Lebensweise und Fortpflanzung von *Habrobracon hebetor* Say, dem Schädling der Mehlmotte. (Ztschr. f. d. ges. Getreidewesen. 1911. Nr. 11. p. 245—248.)
- Bernard, Noël**, Les mycorhizes des Solanum. (Ann. des sc. nat. Bot. Année 78. 1911. Sér. 9. T. 14. Nr. 4 6. p. 235—258. 12 Fig.)
- Besredka, A., Ströbel, H., et Jupille, F.**, Microbes peptonés et aptonés. (Compt. rend. soc. biol. T. 71. 1911. Nr. 37. p. 691—693.)
- Bujwid, Odo**, Über die Wirkung des Lichtes auf Bakterien unter besonderer Berücksichtigung der ultravioletten Strahlen. Vortrag. (Österr. Vierteljahrsschr. f. Gesundheitspf. Jg. 29. 1911. p. 55—70.)
- Chauvigné, Auguste**, Contribution à la biologie de la *Cochylis* dans le Centre. (Rev. de viticult. Année 19. 1912. Nr. 948. p. 197—199.)
- Claaßen, H.**, Welche Mengen Zucker können während der Diffusionsarbeit durch Bakterien zerstört werden? (Die Deutsche Zuckerindustrie. 1912. Nr. 1. p. 14—15.)
- Cook, Mel. T.**, Some problems in cecidology. (Bot. Gaz. Vol. 52. 1911. Nr. 5. p. 387—390.)
- Ehrlich, Felix**, Über die Bildung von Fumarsäure durch Schimmelpilze. (Ber. Dtschn. chem. Ges. Bd. 44. 1911. p. 3737—3742.)
- Gorini, Costantini**, Das Verhalten der säure-labbildenden Bakterien (acido proteolytischen Bakterien) des Käses gegenüber niedrigen Temperaturen hinsichtlich ihrer Mitwirkung beim Reifen der Käse. (Milchwirtschaftliches Zentralbl. [Hannover]. Bd. 12. Heft 1. p. 13—17.)
- Hayduck, F., und Anders, G.**, Welchen Einfluß hat die Menge der Hefeausaat auf die Sproßbildung der Hefe. (Ztschr. f. Spiritus-Industrie. 1911. p. 325.)
- Javillier, M., et Sauton, B.**, Le fer est-il indispensable à la formation des conidies de l'*Aspergillus niger*? (Compt. rend. Acad. Sc. T. 153. 1911. Nr. 23. p. 1177—1180.)
- Kolkwitz**, Über den Reichtum der Gewässer an Kleinlebewesen. (Med. Klinik. Jg. 8. 1912. Nr. 5. p. 195—196.)
- Lindinger, L.**, Nachtrag zu den Beiträgen zur Kenntnis der Schildläuse usw. 2. (Ztschr. f. wiss. Insektenbiol. Bd. 8. 1912. Heft 1. p. 31.)
- MacDougal, D. T.**, An attempted analysis of parasitism. (Bot. Gaz. Vol. 52. 1911. Nr. 4. p. 249—260.)
- Massi, Ulisse**, Studio sull'azione dei raggi ultra violetti sui pigmenti batterici. (Riv. d'igiene e di sanità pubbl. Anno 22. 1911. Nr. 24. p. 743—744.)
- Mereshkowsky, S. S.**, Raticide — Azoa. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 62. 1912. Heft 1 2. p. 72—75.)
- Miehe, Hugo**, Über Symbiose von Bakterien mit Pflanzen. (Biol. Zentralbl. Bd. 32. 1912. Nr. 1. p. 46—50.)
- Neuberg, C., und Karczag, L.**, Über zuckerfreie Hefegärungen 6. (Biochem. Ztschr. Bd. 37. 1911. Heft 1 2. p. 170—176.)
- Neumann, M. P., und Knischewsky, O.**, Über das Fadenziehen des Brotes. (Ztschr. f. d. ges. Getreidewesen. 1911. Nr. 9. p. 187—191; Nr. 10. p. 215—220; Nr. 11. p. 242—245.)
- Pritchard, Frederick J.**, A preliminary report on the yearly origin and dissemination of *Puccinia graminis*. (Bot. Gaz. Vol. 52. 1911. Nr. 3. p. 169—192.)
- Ravenna, C., e Pighini, G.**, Über den Stoffwechsel der Schimmelpilze. Untersuchungen über *Aspergillus fumigatus*. 1. Mitt. (Gazz. chem. Ital. 41. 1911. p. 109—114.)
- Robert**, Influence du calcium sur le développement et la composition minérale de l'*Aspergillus niger*. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 153. 1911. Nr. 23. p. 1175—1177.)
- Schwartz, E. J.**, The life-history and cytology of *Sorosphaera graminis*. (Ann. f. bot. Vol. 25. 1911. Nr. 99. p. 791—797. 1 Taf.)
- Sopp, Olav Joh. Olsen**, Untersuchungen über Insekten-vertilgende Pilze bei den letzten Kiefernspinnerepidemien in Norwegen. Utgift for Fridtjof Nansens fond. (Aus: Videnskapssels k. Skrifter.) Kristiania, Dylewad 1911. III. 56 p. 8°. 2 Taf. u. 5 Fig. 4.50 Mk.
- Spratt, Ethel Rose**, Some observations on the life-history of *Anabaena cycadeae*. (Ann. or bot. Vol. 25. 1911. Nr. 98. p. 369—380. 1 Taf.)
- Thoday (Sykes), Mary G.**, On the histological relations between *Cuscuta* and its host. (Ann. of bot. Vol. 25. 1911. Nr. 99. p. 655—682. 3 Taf.)

Wehner, C., Resistenz des Eichenholzes gegen Hausschwamm (*Merulius lacrymans*). (Ber. d. Deutsch. bot. Ges. Bd. 29. 1912. Heft 10. p. 704—708. 1 Fig.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Bonnier, G., Verbreitung von Pilzkeimen in der Luft. (Deutsche landw. Presse. 1911. Nr. 86. p. 989.)

Haller, Trinkwasser-Reinigungsexperimente in Brisbane, Queensland (Australien). (Gesundheit. Jg. 37. 1912. Nr. 2. p. 41—43.)

Imhoff und Saville, Die Desinfektion von Trinkwasser in Nordamerika. (Gesundheits-Ingenieur. 1911. Bd. 34. p. 46.)

Marmier, L., La sterilisation des eaux potables par l'ozone ou par les rayons ultra-violets. (Bull. de l'inst. Pasteur. Année 9. 1911. Nr. 21. p. 921—932.)

Müller, A., Die Abhängigkeit des Verlaufes der Sauerstoffzehrung in natürlichen Wässern und künstlichen Nährlösungen vom Bakterienwachstum. (Arb. a. d. K. Gesundheits-amte. Bd. 38. 1911. Heft 3. p. 294—326.)

Perkins, Roger G., The disinfect of water. (Monthly Bull. Ohio St. board of health. Vol. 1. 1912. Nr. 0. p. 72—78.)

Roderfeld, A., Trinkwasser-Untersuchung. (Apotheker-Ztg. 1911. Nr. 86. p. 898.)

Weidert, J., Über Trinkwasser und seine bakteriologische und chemische Begutachtung. (Gesundheit. Jg. 37. 1912. Nr. 4. p. 98—107. M. Fig.)

Milch, Molkerei.

Beger, C., Zur Anwendung der Acidbutyrometrie bei Buttermilch. (Milchwirtschaftl. Zentralbl. 1912. Heft 2. p. 39—40.)

Braune, R., Reine Milch. (Der praktische Landw. (Magdeburg). 1912. Nr. 2. p. 21—25.)

Hanssen, Untersuchungen am Hund über den Einfluß infizierter Milch auf das Bakterienwachstum im Verdauungstraktus, speziell im Magen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 62. 1912. Heft 1/2. p. 89—126.)

Heuner, Hugo, Untersuchungen zur Biologie der Milch mittels der anaphylaktischen Methode. Diss. vet.-med. Gießen 1911. 8°.

Hinrichsen, Zur Guajak tinkturprobe zum Nachweise einer Erhitzung der Milch. (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene. 1912. Jg. 22. Heft 4. p. 114—115.)

Kühn, B., Über den Einfluß von Konservierungsmitteln auf die Guajakreaktion roher und abgekochter Milch. (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene. 1912. Jg. 22. Heft 4. p. 115—124.)

Puppel, Richard, Über Streptokokken in der Milch und im Säuglingsstuhl. (Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskr. Bd. 70. 1912. Heft 3. p. 449—496.)

Roß, H. E., The cell content of milk. (Journ. of infect. dis. Vol. 10. 1912. Nr. 1. p. 7—16.)

Rühm, G., Die chemischen und bakteriologischen Untersuchungsmethoden der Milch. 2. Teil (Schlay). (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milch-Hyg. Jg. 22. 1912. Heft 5. p. 142—148.)

Sarthou, J., Détermination indirecte de la richesse bactérienne du lait de vache. Catalasimétrie. (Journ. de pharm. et de chimie. 1910. Sér. 7. Bd. 1. p. 113.)

Schulz, Hugo, Der Übergang von Kieselsäure in die Milch beim Sterilisieren in Glasflaschen. (München. med. Wochenschr. Jg. 59. 1912. Nr. 7. p. 353—354.)

Weigmann und Wolff, A., Weitere bakteriologische Untersuchungen aus der milchwirtschaftlichen Praxis (Forts.). (Milchwirtsch. Zentralbl. Jg. 41. 1912. Heft 2. p. 33—38; Heft 3. p. 65—68.)

Wein, Weinbereitung.

Rousseaux, Eug., Les défauts et quelques maladies des vins. (Rev. de viticult. Année 19. 1912. Nr. 946. p. 148—151.)

Bier, Bereitung.

Graf, G., Häufig vorkommende Trübungen diesjähriger Biere und Mittel und Wege zu ihrer Vermeidung. (Allg. Zeitschr. f. Bierbr. u. Malzfabr. Jg. 40. 1912. Nr. 8. p. 85—86, 98—101.)

Grafe, V., Zuckerfreie Hefegärungen. (Allg. Zeitschr. f. Bierbr. u. Malzfabr. Jg. 40. 1912. Nr. 7. p. 74—76.)

Lebedeff, Alexandre, Extraction de la zymase par simple macération. (Ann. de l'inst. Pasteur. Année 26. 1911. Nr. 1. p. 8—37.)

- Lindner**, Mutmaßliches Vorkommen von Hefen im hohen Norden. (Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 29. 1912. Nr. 8. p. 107—108.)
- Moufang, Ed.**, Studien über eine Lösung der Faßreinigungsfage. (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen. Jg. 35. 1912. Nr. 7. p. 77—80; Nr. 8. p. 93—97.)
- Zikes, Heinrich**, Über das Verhalten von Leuchtakterien in Würze und Bier. (Allg. Zeitschr. f. Bierbr. u. Malzfabrik. Jg. 40. 1912. Nr. 7. p. 73—74.)

Fleisch.

- Ottolenghi, D.**, Über die oberflächliche Sterilisation der Fleischproben. Ein Beitrag zur bakteriologischen Fleischschau. (Desinfektion. Jg. 5. 1912. Heft 2. p. 43—49.)
- Stoll, H.**, Die Verwendung von rohem Hack- und Schabefleisch als Nahrungsmittel, vom Standpunkte der öffentlichen Gesundheitspflege. (Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. Folge 3. Bd. 41. 1911. Suppl. 1. p. 171—204. 2 Taf.)
- Zwick und Weichel**, Zur Frage des Vorkommens von Bakterien im Fleisch normaler Schlachttiere und zur Technik der bakteriologischen Fleischschau bei Notschlachtungen. (Arb. a. d. K. Gesundheitsamte. Bd. 38. 1911. Heft 3. p. 327—337.)

Andere Nahrungsmittel.

- Cohn, R.**, Die Konservierung von Fruchtsäften mit „Flual“ (Flußsäure). (Zeitschr. f. öffentl. Chemie. 1910. Bd. 16. p. 376; 1911. Bd. 17. p. 2.)
- Jacobsen, Ed.**, Ist es möglich, in der Fruchtsaft- und alkoholfreien Industrie ohne Konservierungsmittel auszukommen? (Zeitschr. f. öffentl. Chemie. 1910. Bd. 16. p. 278 und 313.)
- Kuttenkeuler, H.**, Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie der Nahrungs- und Genußmittel im Jahre 1910. (Chemik.-Ztg. 1911. Jg. 35. p. 322 u. 347.)
- Lefeld**, Über die Aufbewahrung von Säften, Extrakten und ähnlichen Präparaten. (Pharm. Zeitung. 1911. Jd. 56. p. 333.)

Wohnungen, Abfallstoffe, Desinfektion usw.

- Bonjeau, Ed.**, Essais institués par la ville de Marseille pour l'épuration des eaux du canal destinées à l'alimentation publique. (La technique sanitaire. Année 6. 1911. p. 178—184.)
- Harprecht**, Lüftung, Heizung, Reinigung und Desinfektion von Eisenbahnpersonenzügen. (Zeitschr. f. Bahnärzte. Jg. 6. 1911. p. 12.)
- Will, H.**, und **Beyersdorfer, P.**, Ozon als Desinfektionsmittel. (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen. N. F. Jg. 35. 1912. Nr. 7. p. 73—77, 89—93. 19 Fig.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.

- Appel, Otto**, Beiträge zur Kenntnis der Kartoffelpflanze und ihrer Krankheiten 3. (Arb. a. d. K. biol. Anst. f. Land- u. Forstw. Bd. 8. 1911. Heft 4. p. 451—492. 1 Taf. u. 13 Fig.) 2 A.
- Arnaud, G.**, et **Lafont, F.**, Accidents météorologiques et maladies du murier. (Ann. de l'école nat. d'agric. de Montpellier. N. Sér. T. 11. 1912. Fasc. 3. p. 169—215. 25 Fig.)
- Bargagli, P.**, Di un altro insetto nocivo al Populus canadensis Desf. (Atti R. Accad. d. Georgofili di Firenze. Ser. 5. Vol. 8. 1911. Drsp. 3/4. p. 250—253.)
- Becker, J.**, Über Kohlhernie. (Schleswig-Holst. Zeitschr. f. Obst- u. Gartenbau. 1912. Nr. 1. p. 3—5.)
- Berlese, A.**, Cose filloserieche. (Il Coltivatore. Anno 56. 1910. Nr. 9. p. 267—269.)
- , Contro la mosca delle olive. (L'Agricoltura Toscana. Anno 2. 1911. Fasc. 3. p. 49—53)
- , Diaspis del gelso e mosca delle olive. (Il Coltivatore. Anno 56. 1910. Nr. 26. p. 335.)
- Bert, E.**, Allevamento dei bachi da seta nei „tilimbar“. (Il Coltivatore. Anno 57. 1911. Nr. 10. p. 294—297. M Fig.)
- Boas, Fr.**, Zwei neue Vorkommen von Bakterienknoten in Blättern von Rubiaceen. (Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1911. p. 417.)
- Boerger, Alb.**, Die Korkigkeit der Kartoffel. (Mit Abbildgn.) (Deutsche landw. Presse. 1912. Nr. 3. p. 22—23.)
- Bonuccelli, F. P.**, Il fleotripide dell' olivo. (Il Coltivatore. Anno 57. 1911. Nr. 15. p. 459—463. M Fig.)

- Campbell, C.**, Sulla lotta contro la mosca dell' olivo. (Il Coltivatore. Anno 57. 1911. Nr. 2. p. 48—52.)
- Catani, Giulio**, La tignola dell' uva. (Il Coltivatore. Anno 56. 1910. Nr. 13. p. 390—396; Nr. 14. p. 422—427. M. Fig.)
- Cotte, M. J.**, Quelques cécidies récoltées à Vichy et aux environs, en juillet 1909. (Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. 39. Sess. Toulouse 1910. p. 157—159.)
- , Observations sur la cécidologie des cistes de Provence. (Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. 39. Sess. Toulouse 1900. p. 153—157.)
- Del Guercio, Giacomo**, Osservazioni sulla tignola e sopra altri insetti dell' olivo in Calabria. (Atti R. Accad. Georgofili di Firenze. Ser. 5. Vol. 6. 1909. Disp. 1. p. 31—96. M. Taf.)
- , Note preliminari intorno ad un nuovo nemico del riso, del trifoglio e della medica nell' agro di Molinella. (Atti R. Accad. d. Georgofili di Firenze. Ser. 5. Vol. 8. 1911. p. 254—263.)
- Detmann, H.**, Pflanzenkrankheiten in Neu-Süd-Wales. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 22. 1912. Heft 1. p. 38—39.)
- Escherich, K.**, und **Miyajima, M.**, Studien über die Wipfelkrankheit der Nonne. Selbstref. (Biol. Zentralbl. Bd. 32. 1912. Nr. 2. p. 111—119. 7 Fig.)
- Essed, Ed.**, The Panama disease I. 2. (Ann. of bot. Vol. 25. 1911. Nr. 98. p. 343—361. 2 Taf.)
- , The Surinam disease. A condition of Elephantiasis of the Banana caused by *Ustilaginoidella oedipigera*. (Ann. of bot. Vol. 25. 1911. Nr. 98. p. 363—365. 1 Taf.)
- Frattei, Ferdinando**, I pidocchi delle fave. (Il Coltivatore. Anno 56. 1910. Nr. 22. p. 104—106.)
- Gain, Edmond**, Sur la contagiosité de la maladie de l'ergot chez les graminées fourragères. (Compt. rend. Soc. biol. T. 72. 1912. Nr. 5. p. 189—191.)
- Giannelli, Giacinto**, I Microlepidotteri del Piemonte e principalmente della Valle d'Aosta con i bruci nocivi alle derrate ed all' agricoltura, ed il nome delle sostanze di cui si nutrono. (Ann. R. Accad. d'agricolt. di Torino. Vol. 53. 1911. p. 3—144.)
- Hiltner, L.**, und **Gentner, G.**, Warum sind Winterroggen und Winterweizen im Herbst 1911 vielfach schlecht aufgelaufen? (Illustr. landw. Zeitg. 1912. Nr. 5. p. 29—30.)
- Knischewsky**, Krankheiten tropischer Nutzpflanzen. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 21. 1912. Heft 8. p. 454—469.)
- Lüstner, G.**, Über eigenartige Neubildungen an Rebblättern. (Mitt. üb. Weinbau u. Kellerwirtsch. Jg. 24. 1912. Nr. 2. p. 28—32. 3 Fig.)
- Müller, Karl**, Zur Ausbreitungsgeschichte des amerikanischen Stachelbeermeltaus in Baden und einige Bemerkungen über den Eichenblattmeltau. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 21. 1912. Heft 8. p. 449—454. 1 Fig.)
- Ottavi, E.**, Contro la tignola dell' uva. (Il Coltivatore. Anno 56. 1910. Nr. 23. p. 137—140)
- Pantanelli, E.**, Beiträge zur Kenntnis der Roncetkrankheit oder Krautern der Rebe. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 22. 1912. Heft 1. p. 1—38.)
- Pierantoni, Umberto**, Sulla utilizzazione dei ragni quali predatori d'insetti nocivi in agricoltura. (Atti R. Ist. d'incoraggiamento di Napoli. Ser. 6. Vol. 7. 1909. 8 p.)
- Rasetti, G. E.**, La lotta contro la fillossera coi vapori di solfuro di carbonio. (Il Progresso agricolo. Anno 8. 1911. Nr. 9. p. 57—61.)
- , La tignola dell' olivo. (Il Progresso agricolo. Anno 8. 1911. Nr. 10. p. 71—72.)
- Schmitthenner, F.**, Die Ursachen der Reblausfestigkeit amerikanischer Reben. (Weinbau u. Weinhandel. 1912. Nr. 1. p. 1—2.)
- Schwangart**, Wissenschaftliche Arbeiten über Rebenschädlinge. Sammelref. (Forts.) (Mitt. d. Dtschn. Weinbau-Ver. Jg. 7. 1912. Nr. 2. p. 55—58.)
- Sorauer, Paul**, Die Schleimkrankheit von *Cyathea medullaris*. (Ber. d. Dtschn. bot. Ges. Bd. 30. 1912. Heft 1. p. 42—48. 1 Taf.)
- Störmer, K.**, und **Morgenthaler, O.**, Das Auftreten der Blattrollkrankheit der Kartoffeln in der Provinz Sachsen im Jahre 1910. (Mit 2 Abbildgn.) (Naturwissensch. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. 1911. Heft 12. p. 521—552.)
- Werth, Emil**, Zur Biologie des Antherenbrandes. (Arb. a. d. K. biol. Anst. f. Land- u. Forstw. Bd. 8. 1912. Heft 3. M. Fig.)
- Zago, F.**, La tignola del melo. (L'Agricoltura Toscano. Anno 1. 1910. Fasc. 9. p. 201—20

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien und Parasiten.

Pflanzenschutz.

- Appel, O.**, und **Riehm, E.**, Die Bekämpfung des Flugbrandes von Weizen und Gerste. (Arb. a. d. K. biol. Anst. f. Land- u. Forstw. Bd. 8. 1912. Heft 3.)

- Brož, Otto**, Das Jensensche Heißwasserverfahren als Bekämpfungsmittel des Weizen- und Gerstenflugbrandes. (Nachtrag.) (Monatshefte f. Landwirtschaft. 1912. Heft 1. p. 17—18.)
- Güllög, C.**, Pflanzenkrankheiten der letztjährigen Wachstumsperiode. (Landwirtschaftl. Umschau. 1912. Nr. 2. p. 25—28.)
- Lüstner, G.**, Neues über die Bekämpfung der Peronospora. (Amtsblatt d. L.-K. f. d. Bez. Wiesbaden. 1911. Nr. 50. p. 387.)
- , Ergebnisse der Heu- und Sauerwurmbekämpfungsversuche im Jahre 1911. (Schluß.) Weinbau u. Weinhandel. 1911. Nr. 52. p. 593—596.)
- Meißner**, Versuche über die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes mit Nikotinbrühe in Weinsberg und Kleinbottwar im Jahre 1911. (Der Weinbau. Jg. 11. 1912. Nr. 2. p. 17—22.)
- Moreau, L., et Vinet, E.**, La lutte contre la cochylis. Rev. de viticult. (Année 19. 1912. Nr. 949. p. 238—241.)
- Müller, Karl**, Die Ergebnisse der im Jahre 1911 gegen den Heu- und Sauerwurm in Baden angestellten Bekämpfungsversuche und Vorschläge über die in der Folgezeit zu ergreifenden Maßregeln. (Badisches landw. Wochenbl. 1912. Nr. 1. p. 4—8.)
- Müller-Thurgau**, Schutz der Rebe gegen die Ansteckung durch Plasmopara (Peronospora) viticola. (Mitt. über Weinbau u. Kellerw. Jg. 24. 1912. Nr. 2. p. 23—28.)
- Nowotny, R.**, Die Verwendung von Fluoriden zur Bekämpfung des Hausschwammes. (Chemiker-Zeitg. 1911. Jg. 35. p. 546.)
- Schwangart**, Neue Erfahrungen mit der Bekämpfung der Traubenwickler. (Mitt. d. Dtsch. Weinbau-Ver. Jg. 7. 1912. Nr. 2. p. 33—46.)
- Slaus-Kantschieder, J.**, Die Bewertung des Weinbergschwefels und der Kupfersulfat-Schwefelgemenge. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswes. i. Österreich. 1911. Heft 12. p. 1378—1383.)
- Sturm**, Die Anwendung des Abreschschens Fangapparates. (Verhandl. d. Deutsch. trop. Ges. 4. Tagung 1911. 1. Beih. z. Bd. 16. d. Arch. f. Schiffs- u. Tropen-Hyg. 1912. p. 203—205.)

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

- Aumann**, Über den Wert der direkten Zählung der Wasserbakterien mittels des Ultramikroskops, p. 624.
- Boekhout, F. W. J., und Ott de Vries, J. J.**, Über die Konsistenz der Käsemasse, p. 609.

Rösing, G., Zusammenfassung der Ergebnisse von Untersuchungen über die Stickstoffsammlung von *Azotobacter chroococcum*, p. 618.

Neue Literatur, p. 635.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung **Gustav Fischer in Jena** einzusenden.

Abgeschlossen am 1. April 1912.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 33. No. 26.

Ausgegeben am 22. Mai 1912.

Inhaltsverzeichnis.

I. Verzeichnis der in Band 33 enthaltenen Arbeiten.

- Abderhalden, Emil**, Biochemisches Handlexikon. 327
- Albers**, Kartoffelerkrankung. 523
- Allan, R.**, Blattläuse. 536
- Allemann, O.**, u. **Kürsteiner, J.**, Die Ursache einer schwärzlichen Mißfärbung des Emmentaler Käseteiges. 372
- Allen s. Kellerman.**
- Anders, G.**, s. **Hayduck, F.**
- Anonymus**, A cucumber and melon disease new to Britain. 527
- Apfelbeck und von Lenk**, Forstliche Vorkommnisse des Jahres 1909 in den Kronländern Oberösterreich und Salzburg. 508
- Appel, O. und Riehm, E.**, Bekämpfung des Flugbrandes von Gerste und Weizen. 218
- —, Die Bekämpfung des Flugbrandes von Weizen und Gerste. 503
- —, Untersuchungen über die Brandkrankheiten des Getreides. 503
- —, Versuche über die Keimfähigkeit verfütterter Steinbrandsporen. 504
- D'Arblay-Burney, La** reconstitution en Australie. 586
- Arzberger, E. G.**, The fungous root tubercles of *Ceanothus Americanus*, *Elaeagnus argenta* and *Myrica cerifera*. 529
- Auel, H.**, Die Spechtmeisen als Vertilger von Schmetterlingen. 240
- Aulmann, Gg.**, Ein neuer Baumwollschädling, *Alcides brevirostris* Bohem. [Coleopt.] 162
- , Schädlinge an Kulturpflanzen aus deutschen Kolonien. 531
- , Schädlinge an Kulturpflanzen aus deutschen Kolonien. II. 169
- , Zwei neue afrikanische Kakaoschädlinge. 518
- Aumann**, Über den Wert der direkten Zählung der Wasserbakterien mittels des Ultramikroskops (Orig.). 624
- Aumüller**, Die Feldmäusebekämpfung. 593
- Ayers, S. H. and Johnson, W. T.**, The bacteriology of commercially pasteurized and raw market milk. 365
- Back, E. A.**, The Wolly White-Fly: A new Enemy of the Florida Orange. 155
- Baenitz, C.**, Allgemeines über *Viscum album* L. und neue Nährpflanzen derselben für Schlesien und Ostpreußen. 187
- Bagnall, Richard S.**, New South African Thysanoptera. 183
- Bailly, M. s. Capus, J.**
- Ballou, H. A.**, Nomenclature of scale insects. 172
- Barber, M. A.**, The effect of the protoplasm of *Nitella* of various chemical substances and microorganisms introduced into the cavity of the living cell. 349
- Barker, B. T. P. and Gimingham, C. T.**, The fungicidal action of Bordeaux mixtures. 213
- Barrus, Mortier F.**, Variation of varieties of beans in their susceptibility to anthracnose. 528
- Basting**, Zur Puppen- und Mottenbekämpfung. 580
- Baudrexel s. Völtz, W.**
- Baudys, E.**, Über die Krankheiten und Schäden an Kulturpflanzen in Böhmen im Jahre 1910. [Nemoci a škudci rostlin kulturních v r. 1910 v Cechách se vyskytnuvši.] 497
- Bauer**, Verspricht die Sommerbekämpfung des Heu- und Sauerwurms mit Fanggefäßen einen Erfolg? 585
- Bayer, Karl**, Notizen über die Lebensgewohnheiten der Raupe von *P. podalirius* L. 541
- Beckwith, T. D.**, Root and culm infections of wheat by soil fungi in North Dakota. 505
- Begerow, A.**, Spritzmittel und Spritzmaterial. 578
- Behla, Robert**, Der Kartoffelkrebs und sein Erreger. Vortrag, geh. i. d. internat. Vereinig. f. Krebsforsch. in Dresden 1911. 524
- Beke L., von**, Vegetationsapparat für Infektionsversuche an höheren Pflanzen. (Orig.). 442
- Benson, M.**, Root parasitism in *Exocarpus* (with comparative notes on the haustoria of *Thesium*). 186
- Berlese, A.**, La mosca delle olive ed il mezzo per combatter la col methodo delle bacinelle. 518

- Bernbeck, O.**, Der Wind als pflanzenpathologischer Faktor. 566
 —, Wind und Pflanzenwachstum. 567
Bertel, Rudolf, Ein einfacher Apparat zur Wasserentnahme aus beliebigen Meeres-tiefen für bakteriologische Untersuchungen. 389
Bertrand, Gabriel et Javillier, M., Influence du Manganèse sur le développement de l'*Aspergillus niger*. 340
Bitter, L., Über das Absterben von Bakterien auf den wichtigsten Metallen und Baumaterialien. 202
Bittmann, Otto, Holzkonservierung. 385
 —, Schwarzwerden von Zelluloseholz. 382
Bliss, W. P., Ozone and the Sterilisation of Milk. 206
Blodgett, F. M. s. Wallace, Errett.
Bluhm, Zur Nonnenbekämpfung in Sachsen. 241
Board of Agriculture, Wart disease of potatoes. 523
Boas, J. E. V., Die Saatkrahen und deren Schaden in Dänemark [Raagerne og Raageskade i Danmark.] 541
Bödeker, Kittlaß, Brüning, Zur Bekämpfung der Blattlausplage auf den Feldern. 240
Boehnke, Ernst, Die Beziehungen zwischen Zuckergehalt des Nährbodens und Stickstoffumsatz bei Bakterien. 329
Boekhout, F. W. J. und Ott de Vries, J. J., Über die Konsistenz der Käsemasse. (Orig.) 609
Bolle, Johann, Tätigkeitsbericht der k. k. landw.-chemischen Versuchsstation in Görz im Jahre 1910. 599
Bornemann, F., Vertilgung von Huflattich. 589
Bourcart, E., Les maladies des plantes, leur traitement raisonné et efficace en agriculture et en horticulture. 497
Brainerd, W. K., Bacteria in milk produced under varying conditions. 364
Bretschneider, Artur, Ausrottung der Binse. 589
 —, Vergleichende Versuche mit einigen Spritzmitteln gegen die Blattfallkrankheit (*Peronospora viticola* D. By.) des Weinstockes. 229
 —, Zur Blattfallkrankheit des Weinstocks (*Peronospora viticola* de Bary.) 157
Brick, C., Die auf dem amerikanischen und australischen Obste mitgebrachten Parasiten und ihre etwaige Gefahr für den deutschen Obstbau. 145
 —, Käfer auf Sauerkirschen. 580
 —, *Zythia resinae* (Fr.) Karst. als unangenehmer Bauholzpilz. 383
Briosi, G. e Farneti, R., La moria dei castagni o mal dell' inchiostro. 153
Brooks, F. T., A disease of orchid leaves. 163
Brooks, Fr. E., Three Snout Beetles that attack Apples. 146
Brudny, V. s. Weiß, S.
Brückner, W., Die Bekämpfung der Disteln. 590
Brüders, P., Obstbau. 579
Brüning s. Bödeker.
Brunner s. Ingermann.
Bubák, Fr., Eine neuer Kankheit der Maulbeer-bäume. 154
 —, Tätigkeitsbericht der Station für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz an der königlichen landw. Akademie in Tabor (Böhmen) im Jahre 1910. 596
Buch Andersen, E. s. Fischer, Alb.
Buchholtz, F., Interessante Pilze. 511
Buhl, Fr., Die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms. 235
Bujwid, Odo, Über die Wirkung des Lichtes auf Bakterien unter besonderer Berücksichtigung der ultravioletten Strahlen. 201
Buraczewski, J., Krauze, L. und Krzemecki, A., Über Diastase. 342
Burger, C. und Hausherr, L., Beschreibung, Lebensweise und Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. „Einbindiger und bekreuzter Wickler“. 236
Burger, O. F. s. Fawcett, H. S.
Burri, R. und Schmid, H., Die Beeinflussung der sog. Schardinger-Reaktion durch die Kühlung der Milch. 370
Busck, August, On the gallmaking moths on *Solidago* and *Aster* with description of two new species. 555
Busse, Frost-, Ring- und Kernrisse. Beobachtungen aus meiner Försterzeit. 178
Campbell, C., Sulla lotta contro la mosca dell' Olivo. 518
Capus, J., Essais de traitements insecticides externes sur la cochyliis et l'eudémis en 1911. 236
 —, Les invasions du mildiou en 1910. 157
 —, Recherches sur l'évolution et le traitement de l'Eudémis et de la Cochyliis en 1911. 582
 — et **Bailly, M.**, L'invasion de mildiou du 30 juin 1911. Apparation simultanée en des régions éloignées. 520
 — et **Feytaud, J.**, Les invasions d'Eudémis et de Cochyliis dans la Gironde en 1910. Recherches sur les traitements insecticides. 159
 — —, Recherches sur l'altise de la vigne. 159
 — et **Maisonneuve, P.**, Apropos des oeufs d'Eudémis et de Cochyliis. 521
Caron, Hans von, Untersuchungen über die Physiologie denitrifizierender Bakterien. (Orig.) 62
Castle, Stephan, American gooseberry mildew. 149
Cazeneuve, Paul, Sur l'inefficacité de l'arséniate de plomb et des composés arsenicaux contre la Cochyliis et l'Eudémis. 586

- Charles, V. K. s. Petterson, Fl. W.**
Chmielewski, Z., Über die Feldmäuse im Jahre 1910/11. [Myszy polne w r. 1910/11.] 593
Cholodkovsky, N., Aphidologische Mitteilungen. 173
 —, Zur Kenntnis der Aphiden der Krim. (Homoptera, Aphididae.) 174
Clinton, G. P., Report of the botanist for 1909 and 1910. 601
Cobau, Rob., Cecidii della Valle del Brenta. 549
Collinge, Walter E., The cherry stem borer, *Semasia Woeberiana*, Schiff. 148
Commelin, J. W., Krankheiten in Cinchona — Pflanzschulén. [Ziekten in Kina — Kweekbedden.] 512
Cook, Mel T., Some problems in cecidology. 547
Coupin, H., De l'influence de diverses substances volatiles sur les végétaux supérieurs. 176
Criddle, Norman, Injurious insects of 1910 at Treesbank, Manitoba. 580
Crowther, Charles and Ruston, Arthur G., The nature distribution and effects upon vegetation of atmospheric impurities in and near an industrial town. 177
Cunningham, J. C., Protecting trees from rabbits. 579
Czapek, F., Über eine Methode zur direkten Bestimmung der Oberflächenspannung der Plasmahaut von Pflanzenzellen. 191
Dackweiler, H., Der Apfelblütenstecher. 517
Dalmasso, G., La lotta contro le tignole dell' uva. 234
Danesi, L., Esperimenti su la disinfezione delle piante. 212
Dantony s. Vermorel.
Davis, J., A list of the Aphididae of Illinois, with notes on some of the species. 536
Delbrück, M., Das Bier einst und jetzt. 321
Dengler, Junifrostschäden an der Kiefer. 510
Denizot, M. Georges, Sur une galle du chêne provoquée par *Andricus radicis* (Cynipide). 555
Denkschrift, Zweiunddreißigste, betreffend die Bekämpfung der Reblauskrankheit 1909 und 1910, soweit bis Ende November 1910 Material dazu vorgelegen hat (die amtlichen Erlasse bis einschließlich Januar 1911). 231
Dern, Mottenfang mit alten Blechbüchsen. 585
Dewis, M., Beobachtungen an *Paris quadrifolius* L. 563
Dewitz, J., Die Zahl der Männchen und Weibchen bei den Kleinschmetterlingen der Rebe. 175
Diedicke, Über Gallen an den unteren
 Teilen der Stengel von *Veronica hederifolia* L. 556
 —, Vergrünungen an den Blüten einer *Rubus*-Art in der Niederlausitz. 562
Diehl, Karl, Feinde und Freunde des Obstbaues. 514
Dieroff, Richard, Der Spitzwegerich. 562
Dittrich s. Hieronymus.
Docters van Leeuwen-Reijnvaan, J. u. W., Einige Gallen aus Java. 550
Dop s. Faina.
Doposcheg-Uhlár, J., Studien zur Regeneration und Polarität der Pflanzen. 594
Dox, Arthur W. and Golden, Ross, Phytase in lower Fungi. 344
Druce, G. Claridge, *Orobanche Ritro* Gren. et Godr. var. *hypochaeroides*. 530
 —, *Orobanche reticulata* Wallroth var. *procera* (Koch) Druce. 530
Dümmler, Die Bekämpfung der Blattfallkrankheit und des Äscherigs der Rebe. 582
 —, Über die Spritzmittel zur Sommerbekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. 585
Dufourt, A. s. Rochaix, A.
Durand, Elias J., The differential staining of intercellular mycelium. 190
Duschetschkin, A., Über die biologische Absorption der Phosphorsäure im Boden. 379
Duysen, F., Die unter dem Namen Hausschwamm zusammengefaßten holzerstörenden Pilze. 382
Eaton, B. J., The sterilization of soil as a means to increase its fertility. 209
Ebling, A., Eine Mahnung zur Probe an die wein- und obsthautreibenden Landwirte. Zur Vertilgung des Heu-, Sauer- und Springwurmes. 585
Eck, J. J. van, Über das Verhalten der Kuhmilchperoxydase beim Erhitzen. 368
Eckstein, Karl, Beiträge zur Kenntnis des Kiefernspinners, *Lasiocampa* (Gastropacha, *Dendrolimus*) *pini* L. 509
Edgerton, C. W., Diseases of the fig tree and fruit. 154
Ehrlich, Felix, Über die Bildung des Plasmaeiweißes bei Hefen und Schimmelpilzen. 333
Ehrlich, F. und Jacobsen, A., Über die Umwandlung von Aminosäuren in Oxy-säuren durch Schimmelpilze. 346
Eichinger, A., Polyembryonie bei Pflanzen. 557
Eigner, Meltaubeschädigungen im fürstl. Thurn- und Taxischen Forstamtsbezirke Lekenik. 511
Eisinger, Wie schütze ich meine Runkelrübenmieten gegen Mäusefraß? 244
Eisler, M. von und Porthelm, L. von, Über Haemagglutinine in Pflanzen. 193
Escherich, K. s. a. Timaeus, F.

- Escherich, K.**, Termitenschaden. Ein Beitrag zur kolonialen Forstentomologie. 537
- Essig, E. O.**, A new Mealy Bug infesting Walnut, Apple and Pear trees. *Pseudococcus bakeri* n. sp. 517
- , Aphididae of Southern California. V. VI. 536
- , Notes on California Coccidae. V—VII. 534
- , The naturel enemies of the Citrus mealy bug. 518
- , The use of Sodium Cyanide. 578
- ESlinger**, Hochwasserschaden in den am Rheine gelegenen Staats- und Gemeindegewaldungen der Pfalz während des Sommers 1910. 566
- Euler, H. und Fodor, A.**, Über ein Zwischenprodukt der alkoholischen Gärung. 353
- und **Kullberg, S.**, Über die Wirkungsweise der Phosphatase. 346
- —, Versuche zur Reindarstellung der Invertase. 193
- und **Ohlsen, H.**, Über den Einfluß der Temperatur auf die Wirkung der Phosphatase. 346
- Eversberg, H.**, Feinde der Stachelbeersträucher und ihre Bekämpfung. 519
- Faes, H.**, La lutte contre la *Cochylis* en Suisse. 583
- , Nouvelles recherches sur le développement et le traitement du mildiou. 520
- , Nouvelles recherches sur le phylloxéra. 161
- Fahrenholz, H.**, Einführung in das Studium der Milben. 535
- Faina and Dop**, Reports on the work of the International Agricultural Institute. 249
- Falch, A.**, Die Schwefelkalkbrühe, auch kalifornische Brühe genannt. 578
- Fankhauser, F.**, Eichhörnchenschaden. 175
- Farneti, R. s. Briosi, G.**
- Fawcett, H. S. and Burger, O. F.**, A gum-inducing *Diplodia* of peach and orange. 147
- —, A variety of *Cladosporium herbarum* on *Citrus aurantium* in Florida. 517
- Fehér, Eugen**, Über das Vorkommen von Pelorien an *Linaria vulgaris* bei Budapest. [*Pelóriás Linaria vulgaris előfordulósa Budapestén.*] 186
- , *Melandrium album* mit 4-lappigen Blumenblättern. [*A Melandrium album négykarélyos pártalevelekkél.*] 562
- Feilitzen, Hjalmar von**, Vaporite als Insektenvertilgungsmittel im Boden. 531
- Fellenberg, Th. von**, Über Invertase und Diastase im Honig. 343
- Felt, E. P.**, Gall Midges of Aster, Carya, Quercus and Salix. 551
- , Three new Gall Midges [Dipt.]. 551
- Fernau, Paul**, Zur Hamstervertilgung. 593
- Fettick, O.**, Milch mit Seifengeschmack. 367
- Feytaud, J. s. Capus, J.**
- Fink, Bruce**, Injury to *Pinus strobus* caused by *Cenangium abietis*. 508
- Fischer**, Erfahrungen über die Bekämpfung des gefurchten Dickmaulrüsslers und des Rebenfallkäfers oder Schreibers. 233
- s. a. **Lüstner, G.**
- Fischer, Alb. und Buch Andersen, E.**, Experimentelles über die Säurebildung des *Bacterium coli*. (Orig.) 289
- Fischer, Franz**, Nochmals die Schädigung des Pflanzenwuchses durch Teerstraßentaub. 177
- , Schädigung des Pflanzenwuchses durch Teerstraßentaub. 569
- Fischer, Hugo**, Negativfärbung von Bakterien. 190
- , Über viergliedrige Blüten bei *Hyacinthus orientalis*. 559
- Fischer, K. und Gruenert, O.**, Über den Einfluß einiger Konservierungsmittel auf Haltbarkeit und Zusammensetzung von Butter und Margarine. 372
- Fletcher, T. Bainbrigge**, Two insect pests of the united provinces. 170
- Fodor, A. s. Euler, H.**
- Frankland, F. P.**, Bacteriology of water. His present state. 355
- Fransen, H. und Stoppuhn, O.**, Ein Beitrag zur Kenntnis der alkoholischen Gärung. 351
- Fred, E. B.**, Effect of fresh and well-rotted manure on plant growth. II. 377
- , The fixation of nitrogen by means of *Bacillus radicola* without the presence of a legume. 376
- , The infection of root-hairs by means of *Bacillus radicola*. 376
- Fredholm, A.**, *Diplodia* disease of the Coconut Palm. 150
- Freeman, E. M.**, Resistance and immunity in plant diseases. 209
- and **Johnson, E. C.**, The rusts of grains in the United States. 502
- Freiberg, W.**, Über mehrährige Formen bei *Ophioglossum vulgatum* L. 558
- Fries, Rob. E.**, Über einen faszierten *Cereus pasacana*. [*En fascierad pelarkakti.*] 184
- Fries, Th. M.**, Über Bildungsabweichungen bei *Secale cereale*. [*Om bildningsafvikelser hos Secale cereale.*] 559
- Frogatt, Walter, W.**, Description of a new Laccocoid (Genus *Tachardia*) from New-South-Wales. 535
- Fuchs, Gilbert**, Morphologische Studien über Borkenkäfer. I. Die Gattungen *Ips* Geer und *Pityogenes* Bedel. 539
- Fulmek, Leopold**, Ein Beitrag zum Eindeckungsverfahren der Rebstöcke als Mittel gegen den Heu- und Sauerwurm. 237

- Fulmek, Leopold**, Die Traubenwickler-, der Heu- und Sauerwurm. 160
 —, Zur Kenntnis der Raupe und Puppe der beiden Traubenwickler. (Orig.) 428
- Gaillard, Th. A.**, Contributions à l'étude de l'action bactéricide et antimicrobienne des vins et des boissons alcooliques. 354
- Garjeanne, A. J. M.**, Die Verpilzung der Lebermoosrhizoiden. 189
- Gaßner**, Anbau und Entwicklung von Getreidepflanzen in subtropischem Klima. 501
- Gayon, U.**, Sur l'emploi des levures sélectionnées dans la fermentation de mûts de raisins. 353
- Gehrman, Karl**, Ein Palmenschädling auf Samoa. 150
- Geisenheyner, L.**, Cecidologischer Beitrag. 547
 —, Über Fasziationen aus dem Mittelrheingebiete. 184
- Gerlach**, Untersuchungen über die Menge und Zusammensetzung der Sickerwässer. 361
- Gescher**, Einige praktisch bedeutsame biologische Feststellungen, den Traubenwickler betreffend. 161
- Gierster, Franz**, Geschäftsbericht der Pflanzenschutzstation Landshut über die Jahre 1907—1910. 574
- Gimingham, C. T.**, s. a. **Barker, B. T. P.**
- Gimingham, C. T.**, The action of carbon dioxide on Bordeaux mixtures. 213
 —, The Formation of Calcium Carbonate in the Soil by Bacteria. 379
- Golden, s. Dox, Arthur.**
- Goslings, N.**, Spaltung von Hippuraten durch Mikroben. [Splitting van Hippurzuren Zouten door Microben.] 333
- Gough, Lewis H.**, Results of experiments with the „Frog hopper Fungus“. 591
- Graebner, P.**, Scharf und tief gezähnte Blätter der Buche. 561
- Gratz, O. und Rácz, L.**, Studien über die Bakterienflora des Brinsen- oder Lip-tauer Käses. (Orig.) 401
- Gregory, Chas. T.**, s. **Reddick, Donald.**
- Grenet et Salimbeni**, Résistance opposée au passage des microbes par les bougies filtrantes à revêtement de collodion. 189
- Griffon, E.**, Influence du goudronnage des routes sur la végétation avoisinante. 177
- Grimm und Weldert**, Sterilisation von Wasser mittels ultravioletter Strahlen. 207
- Grohmann, Th.**, Erfahrungen und Anschauungen über Rauchsäden im Walde und deren Bekämpfung. 176
- Großmann**, Auffällige Abnahme mehrerer freibütender Kleinvögel nach einer Raupenplage in Dalmatien. 592
- Grünberg**, Über Nymphopsocus destructor Enderl., die Holzlaus. 171
- Gruenert, O.**, s. **Fischer, K.**
- Günther, H.**, Wirkung der Röntgenstrahlen auf Mikroorganismen und Fermente. 202
- Guercio, G. del**, Intorno a due nemici nuovi dell' olivo e alle gravi alterazioni che determinano. 154
- Güssow, H. T.**, Preliminary note on „Silver Leaf“ disease of fruit trees. 517
 —, Report of the dominion botanist. 602
- Guilliermond, A.**, La sexualité chez les champignons. 328
- Gyárfas, Josef**, Versuche mit geschälten Rübensamen. 221
- Hahn, E.**, Ein neuer Schädling des Weinstocks. 162
- Hall, C. G. G. van**, Les maladies du Cacaoyer causées par des champignons. 151
- Hall, J. G.**, s. **Stevens, F. L.**
- Hammarsten, O.**, Über die Darstellung von pepsinarmen und pepsinfreien Chymosinlösungen. 345
- Hanft**, Mitteilungen über Waldbeschädigungen durch Insekten und andere Tiere, Pilze usw. 166
- Hanne, R.**, Die Kochpasteurisierung von Kindermilch im Hamburger Milchpasteur. 370
- Hansen, P.**, Sewage disposal at Ohio state tuberculosis hospital. 363
- Harding, H. A.**, Publicity and payment based on quality as factors in improving a city milk supply. 367
 —, **Wilson, J. K.** and **Smith, G. A.**, The modern milk pail. 365
- Hart, J. H.**, Studies in Cacao diseases. 152
- Hausherr, L.**, s. **Burger, C.**
- Hausmann, G.**, Abänderungen der Blüten von Linaria vulgaris Mill. 561
- Havelick, Karl**, Der Hausschwamm in der Natur. 382
- Hayduck, F.**, Weitere Arbeiten der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei auf dem Gebiete der Hefenverwertung. 322
 —, und **Anders, G.**, Welchen Einfluß hat die Menge der Hefensaat auf die Sproßbildung der Hefe. 322
- Hayunga-Weener, J.**, Die Kohlhernie und ihre Bekämpfung. 528
- Hedges, Florence**, Sphaeropsis tumefaciens, nov. sp., the cause of the lime and orange knot. 155
- Hegy, D.**, Le pied noir des betteraves et les mesures de protection à prendre. 527
- Helbig, Maximilian**, Einwirkung von Kalk auf Tannentrockentorf. 381
- Heller, K. M.**, Eine neue Alcides-Art als Plantagen-Schädling. 152
- Heller, Richard**, Zur Mäuseplage. 243
- Henneberg, W.**, Gärungsbakteriologische Wandtafeln. 325

- Henrich, Carl**, Die Blattläuse, Aphididae, der Umgebung von Hermannstadt. 174
- Hergt**, Über monströse Formen von *Ophioglossum vulgatum* L. 558
- Herold, Werner**, *Dascillus cervinus* L. als Moirwiesenschädling. (Orig.) 438
- Herter, Guillermo**, Die Schildläuse Uruguays und die Mittel zu ihrer Bekämpfung. [Las cochinillas de la Republica O. del Uruguay y los medios de combatir las.] 535
- Herzog, R. O. und Meier, A.**, Zur Kenntnis der Oxydasewirkung. II. 344
- , und **Polotsky, A.**, Zur Kenntnis der Oxydasewirkung. I. 344
- Herzog, O. und Saladin, O.**, Über Veränderungen der fermentativen Eigenschaften, welche die Hefezellen bei der Abtötung mit Aceton erleiden. 351
- Hesler, Lex R., s. Wallace, Errett.**
- Hesse, Das Berkefeldfilter** zum Nachweise von Bakterien im Wasser. 196
- Hesse, Karl**, Wichtige Hilfe gegen Gummi- fluß der Kirschbäume. 580
- Hevin de Navarre**, Die Rauhreifschäden im westlichen Böhmen. Domäne Teltsch. 568
- Hewitt, C. Gordon**, Injurious insects and plant diseases. 171
- Hieronymus und Pax**, Herbarium cecidologicum, fortgesetzt von Dittrich und Pax. 544
- Hilgermann, R.**, Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit der Sucofilter. 361
- Hiltner, L. und Lang, Fr.**, Versuche über die Wirkung und den Wert verschiedener Hederichbekämpfungsmittel. 589
- Hirt, W., s. Schönfeld, F.**
- Höltzermann, F.**, Über Formalinbeize zur Vernichtung der Flugbrandsporen am Saatkorn. 217
- Holdhaus, Karl**, Zur Kenntnis der Coleopteren-Fauna der Faröer. 538
- Holle, H. G.**, Bäume im Nordseewind. 567
- Horejsi, J.**, Einiges über die symbiontische Alge in den Wurzeln von *Cycas revoluta*. 507
- Hotter, Ed.**, Tätigkeitsbericht der landw.-chemischen Landes-Versuchs- und Samenkontrollstation in Graz im Jahre 1910. 597
- Houard, C.**, Action de cécidozaires externes appartenant au genre *Asterolecanium*, sur les tissus de quelques tiges. 552
- Howard, L. O.**, A note on the Indian enemies of *Aleyrodes citri* R. et H., with description of a new species of *Prospaltella*. 228
- Hübner, E., s. Palladin, W.**
- Jaap, Otto**, Cocciden-Sammlung. 172
- , Cocciden-Sammlung. Serie VII. 533
- , Zooeciden-Sammlung. 546
- Jablonowski, J.**, Über die Eianzahl im Eierstock des Traubenwicklers. 521
- , Was heißt „frit“? 505
- Jacobi, Helene**, Wirkung verschiedener Lichtintensität und Belichtungsdauer auf das Längenwachstum etiolierter Keimlinge. 563
- Jacobsen, A., s. Ehrlich, F.**
- XXXII. Jahresbericht** der Schweiz. Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt in Zürich. 247
- Jalander, W.**, Zur Kenntnis der Ricinus-Lipase. 344
- Javillier, M., s. Bertrand, Gabriel.**
- Jegorow, M. A.**, Verschiedene Stallmistarten als Phosphorsäurequellen. 380
- Jensen, C. N. and Stewart, V. B.**, Anthracnose of *Schizanthus*. 529
- Immis, Milchreinigung.** 205
- Ingermann, Reh, Steffen und Brummer**, Schaden durch den kleinen Apfelwurm. 147
- Johnson, E. C., s. Freeman, E. M.**
- Johnson, W. T., s. Ayers, S. H.**
- Jones, Dan H.**, *Scolytus rugulosus* as an agent in the spread of bacterial blight in pear trees. 517
- Jordi, E.**, Arbeiten der Auskunftsstelle für Pflanzenschutz der landwirtschaftlichen Schule Rütli-Bern. 575
- D'Ippolito, G.**, Azione di alcune sostanze anticrittogamiche su l'energia germinativa di alcune varietà di frumento e di avena. 217
- Issatschenko, B.**, Erforschung des bakteriellen Leuchtens des Chironomus (Diptera). 335
- , und **Rostowzew, S.**, Denitrifizierende Bakterien aus dem Schwarzen Meere. 363
- Istvanfi et Savoly**, Recherches sur les rapports entre le temps et le mildiou en Hongrie. 156
- Iwanoff, L.**, Über die sogenannte Atmung der zerriebenen Samen. 348
- , Über die Wirkung des Sauerstoffs auf die alkoholische Gärung der Erbsensamen. 353
- Iwanoff, N.**, Die Wirkung der nützlichen und schädlichen Stimulatoren auf die Atmung der lebenden und abgetöteten Pflanzen. 347
- Kaas**, Beschreibung, Entwicklung und Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms. 237
- Karczag, L., s. Neuberg, C.**
- Kaserer, H.**, Die Rolle des Humus in der Ackererde. 381
- Kato, K.**, Über Fermente in Bambusschößlingen. 342
- Kellermann and Allen**, Bacteriological Studies of the soils of the Truckee-Carson Irrigation Project. 374

- Kienitz, M.**, Formen und Abarten der gemeinen Kiefer (*Pinus silvestris*). 560
- Kiesel, A.**, Über den fermentativen Abbau des Arginins in Pflanzen. 345
- Kittlausz, s. Bödeker.**
- Klein, J., s. Windisch, W.**
- Klein**, Meine Erfahrungen mit der kalifornischen Brühe (Schwefelkalkbrühe). 213
- Kleine, R.**, Biologisches über den schwarzen Aaskäfer. 539
- , Die Kümmelmotte und ihre Bekämpfung. 587
- Kloock**, Neue Anregungen aus der forstlichen Praxis zur Bekämpfung der Nonne. 240
- Knauer**, Erfolgreiche Anwendung des Löfflerschen Mäusetypusbacillus. 244
- Koch**, Selbsttätiger Mottenfang. 239
- Köck, Gustav**, Das Blattrollen der Tomaten. 527
- , Schorf, Monilia und Weißfleckigkeit auf verschiedenen Obstsorten. Beobachtungen im Jahre 1910. 145
- Köck, Karl**, Plantasalus, ein Bekämpfungsmittel gegen Heu- und Sauerwurm, sowie gegen Oidium und Peronospora. 235
- Kögler, J.**, Zur Heu- und Sauerwurmfraße. 235
- Kolpin, Ravn F., s. Mortensen, M. L.**
- Koenig**, Die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. 194
- König, H.**, Was soll mit kranken Kartoffeln geschehen? 224
- Koenig, Paul**, Die Reiz- und Giftwirkungen der Chromverbindungen auf die Pflanzen. 571
- , Studien über die stimulierenden und toxischen Wirkungen der verschiedenartigen Chromverbindungen auf die Pflanzen, insbesondere auf landwirtschaftliche Nutzpflanzen. 571
- Kgl. württ. Hofjagdamt**, Die Mittel zum Schutze des Einzelstammes gegen die Schälbeschädigungen des Rot- und Damwildes nach den Versuchen und Erfahrungen des kgl. württemberg. Hofjagdamtes vom Jahre 1883—1910. 244
- Pfälzische Kommission** zur Bekämpfung der Rebenschädlinge, Anstrichmittel für Wintertsatiefel und Weinbergpfähle. 580
- Korff, G.**, Die Drahtwürmer und ihre Bekämpfung. 590
- Kornauth, K.**, Tätigkeitsbericht der k. k. landw.-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation für das Jahr 1910. 597
- Korsakow, M., s. Palladin, W.**
- Kotzel**, Das Auftreten des stahlblauen Rebstechers (*Rhynchites betuleti*) in den Weinbergen der Mosel. 162
- Krampl, s. Schönfeld, F.**
- Krasser, J. M.**, Tätigkeitsbericht der landwirtschaftl.-chemischen Versuchs- und Lebensmittel-Untersuchungsanstalt des Landes Vorarlberg in Bregenz im Jahre 1910. 600
- Krauze, L., s. Buraczewski, J.**
- Kreidl, A. und Leuk, E.**, Das Verhalten steriler und gekochter Milch zu Lab und Säure. 369
- Krüger**, Versuche über die Abwendung des Nematodenschadens. 223
- Kruse, W.**, Allgemeine Mikrobiologie. Die Lehre vom Stoff- und Kraftwechsel der Kleinwesen. 326
- Krzemecki, A., s. Buraczewski, J.**
- Kühl, H.**, Über die Reizwirkung der Phosphorsäure auf das Wachstum der Pflanzen. 571
- Kürsteiner, J., s. Allemann, O.**
- Kulisch, P.**, Bedürfen wir besonderer Rührvorrichtungen an den Rebspritzen bei der Verspritzung der Gifte. 229
- , Besprechung, betreffend Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes im Elsaß. Ausführungen zur Frage der Wurmbekämpfung. 586
- , Die Darstellung haltbarer Kupferbrühen zur Bekämpfung der Peronospora. 230
- Kullberg, S., s. Euler, H.**
- Labergerie**, Destruction de la Cochylis, de l'Eudémis et de la Pyrale. 583
- Lafond, R., s. Verneuil, A.**
- Lampert**, Einschleppung fremder Tiere durch den Verkehr. 591
- Lang, Fr., s. Hiltner, L.**
- Lang, H. K.**, Der Sauerstoffgehalt der natürlichen Wässer in Würzburg und Umgebung. 355
- Larsen, C. and White, W.**, Milk powder starters in creameries. 371
- Larsen, L. D.**, Diseases of the pine apple. 387
- Laspeyres**, Zum Kampfe gegen die Nonne. 241
- Laubert, R.**, Die Gloeosporium-Fäule von Apfel und Banane. 146
- , Noch einmal: Der Blasenrost der Kiefer (Kienzopf), seine Bedeutung und Bekämpfung. 508
- , Notizen über die diesjährigen Aprilfröste. 177
- , Über eine häufige Blattverunstaltung der Pelargonien. 163
- Laurent, J.**, Les conditions physiques de résistance de la Vigne au Mildew. 157
- Laxa, O.**, La désinfection dans la laiterie par la voie sèche. 371
- Lebedeff, M. A.**, Extraction de la zymase par simple macération. 193
- Lefroy, H. Maxwell**, List of names used in India for common Insects. Compiled in the Laboratory of the Imperial Entomologist. 169
- Lehmann, Alfred**, Bidens melanocarpus

- Wiegand, ein neuer Bürger der Flora unseres Sachsenlandes. 590
- Lehmann, Ernst**, Ein biologisch interessantes Vorkommen von *Lathraea Squamaria*. 187
- Lemcke, A.**, Die Mistel. 187
- , Über Borkenkäfer. 175
- Lenk, von, s. Apfelbeck.**
- Leoncini, Cr.**, Azione del biossido di manganese nella vinificazione in rapporto all'acido tartarico. 353
- Letzring, M.**, Zur Sauerfutter-Bereitung. 363
- Lenk, E., s. Kreidl, A.**
- Liebig, J., s. Lintner, J.**
- Lilienfeld, F.**, Über eine Anomalie des Blattgewebes bei *Nicotiana Tabacum* und *Corylus Avellana* var. *laciniata*. 185
- Lind, J.**, Übersicht über die Krankheiten der Gartenflora im Jahre 1911. [Übersicht über Haveplanternes Sygdomme i 1911.] 386
- , Übersicht über den phytopathologischen Dienst innerhalb der dänischen Landwirtschaft. 575
- Lindinger, Leonhard**, Afrikanische Schildläuse. III. 534
- , Beiträge zur Kenntnis der Schildläuse und ihrer Verbreitung. II. 532
- Lindner, P.**, Alkoholassimilation durch Hefe. 325
- , Assimilierbarkeit verschiedener Kohlehydrate durch verschiedene Hefen. Nachträge zu der gleichlautenden Abhandlung von Lindner und Saito. 325
- , Der Alkohol, ein mehr oder weniger ausgezeichneter Nährstoff für verschiedene Pilze. 325
- , und **Mohr, O.**, Die Vergärbarkeit von Säure-, Bier- und Würzedextrinen durch verschiedene Hefen und Schimmelpilze. 324
- Linsbauer, Ludwig**, Der Hexenbesen und die Knospensucht des Flieders. 556
- Lintner, J., und Liebig, J.**, Über die Reduktion des Furfurols durch Hefe bei der alkoholischen Gärung. 353
- Lipmann, Chas. B.**, Toxic Effects of „Alkali Salts“ in Soils on Soil Bacteria. II. Nitrification. (Orig.) 305
- Lipman, J. G.**, Bacteriological Methods for the Estimation of Soil Acidity. 200
- Löckermann**, Die Bedeutung der Rauchschiäden für den Obst- und Gartenbau. 145
- Lösching, Josef, und Schlechner, Kurt**, Die Wühlmaus, ihre Lebensweise und Bekämpfung. 243
- Loew, O.**, The biological antagonism between calcium and magnesium. 378
- , Über die physiologische Rolle der Calciumsalze. 378
- Loh**, Schutz der Obstbäume gegen Hasenfraß. 247
- London, E. S., und Schittenhelm, A.**, Verdauung und Resorption von Nukleinsäure im Magendarmkanal. I. Mitteilung. 345
- Lounsbury, Chas. P.**, Carbon bisulphide for grain insects. 218
- , *Plasmopara viticola*, Occurrences in 1909. 158
- Ludwig, F.**, Kletternde Alchen. 171
- , VII. Phytopathologischer Bericht der Biologischen Zentralstelle für die Fürstentümer Reuß ä. L. und Reuß j. L. über das Jahr 1911. 498
- , Über zwei neue Lehrmittel und lebende Dauerpräparate. 171
- Lüstner, G.**, Ergebnisse der Heu- und Sauerwurmbekämpfungsversuche im Jahre 1911. 583
- , Fangversuche mit Heu- und Sauerwurmmotten. 236
- , Über die Bekämpfung der Winterpuppe des Heu- und Sauerwurmes mit Ölen. 234
- , Über ein größeres Zwetschensterben im Rheingau. 148
- , Zum Auftreten der gelben Stachelbeerblattwespe. 149
- , und **Fischer**, Über den Wert der Fanggefäße bei der Vernichtung der Heuwurmmotten. 238
- , —, Zur Verpuppung des Heu- und Sauerwurmes im Boden. 161
- Magnus, Paul**, Bemerkung zu E. J. Schwartz: Parasitic Root Disease of the Juncaceae. 507
- Maisonneuve, P., s. a. Capus, J.**
- , Les oeufs de la *Cochylis* et la seconde génération de 1911. 521
- Manicardi, C.**, Intorno alla cosiddetta strina del castagno nel Modenese. 153
- Marchal, Paul**, Les parasites de la mouche des olives en Tunisie. 227
- Markoff, J.**, Untersuchungen über die Gärungsprozesse bei der Verdauung der Wiederkäuer. 347
- Marpmann, G.**, Über das Verhalten verschiedener Holzpilze, der Trockenfäule und der Naßfäule gegen neuere Konservierungs- und Desinfektionsmittel und über die Wirkung eines neuen, von den „Architekten Reichel und Kühn in Leipzig“ verwendeten Präparates. 385
- Marx, Lilly M.**, Über Intumeszenzbildung an Laubblättern infolge von Giftwirkung. 544
- Massalongo, C.**, Descrizione d'alcuni interessanti cecidi della flore italiana. 549
- , Zoocecidii e fitocecidii rari o nuovi. 548
- McAlpine, D.**, A new smut in a new genus of grass. 501
- McCormick, Florence A.**, Homothallic Conjugation in *Rhizopus*. 351
- Mc-Culloch, Lucia**, A spot disease of cauliflower. 528

- McRae, William**, Soft rot of ginger in the Rangpur distrikt, eastern Bengal. 150
- Meier, A., s. Herzog, R. O.**
- Meijere, J. C. H. de**, Über zwei schädliche Cecidomyiden, *Contarinia Ribis* Kieff. und *piscicola* n. sp. und über die Erbse bewohnende Dipteren. 552
- Mercier**, Sur le rôle des insectes comme agents de propagation de l'Ergot des Graminées. 505
- Mey, F.**, Der Kalkanstrich unserer Obstbäume. 225
- Meyer, K.**, Zur Kenntnis der Bakterienproteasen. 343
- Michaelis, L., s. Rona, P.**
- Michel, Joh.**, Verzeichnis der Käfer vom Gebiete des Jeschken- und Isergebirges. 538
- Mir, Eugene**, Les traitements de la cochyliis. 238
- Mirand, M.**, Les effets du goudronnage des routes sur la végétation. 176
- Mohr, O., s. Lindner, P.**
- Molisch, Hans**, Das Erfrieren der Pflanzen. 568
- , Neue farblose Schwefelbakterien. (Orig) 55
- , Über den Einfluß des Tabakrauchs auf die Pflanze. II. 570
- Molliard, M.**, L'azote et la chlorophylle dans les galls et les feuilles panachées. 180
- Molz, E.**, Über die Bedeutung des Kupfervitriols bei der Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. 236
- Moreau, F.**, Première note sur les Mucorinées. 339
- Morgenthaler s. Störmer.**
- Moritz, J.**, Untersuchungen über die Lebensdauer abgeschnittener reblausbesetzter Rebwurzeln und der auf ihnen befindlichen Läuse im Boden. 161
- , und **Börner**, Die Einwirkung von Stalldünger und Jauche auf das Leben der Reblaus und ihrer Eier. 522
- , und **Scherpe**, Einfluß von bleihaltigem Boden auf das Wachstum der Pflanzen. 176
- Morris, H. E., s. Swingl, D. B.**
- Morstatt, H.**, Das Auftreten von Pflanzenschädlingen in Deutsch-Ostafrika im Jahre 1910. 170
- Mortensen, M. L.**, Die Behandlung der Kartoffelfelder mit Bordeauxbrühe. (Behandlung af Kartoffelmarken med Bordeauxvædske. Foredrag ved det Sjaellandske Planteavlsmøde den 11. Februar 1911.) 224
- , und **Rostrup, Sofie**, Monatliche Übersichten 1911. [Maanedlige Oversigter 1911.] 577
- , —, Monatliche Übersichten über die Krankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen von der pflanzenpathologischen Versuchstätigkeit der verbundenen dänischen landwirtschaftlichen Vereine. [Maanedlige Oversigter over Sygdomme hos Landbrugets Kulturplanter fra de samvirkende danske Landboforeningers plantepatologiske Forsøgsvirksomhed. April bis Oktober 1910.] 576
- , —, und **Ravn, F. Kelpin**, Übersicht über die Krankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen im Jahre 1910. [Oversigt over Landbrugsplanternes Sygdomme i 1910.] 576
- Müller, H.**, Das Freistellen der Trauben, ein wesentliches Hilfsmittel zur Bekämpfung von Heu- und Sauerwurm, *Peronospora* und *Oidium*. 238
- Müller, K.**, Bemerkungen über Mittel zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten. (Berichtigung.) 578
- , Der Springwurm (*Tortrix pilleriana* Schiff.) und seine Bekämpfung. 233
- , Die Prüfung von Mitteln zur Schädlingsbekämpfung und ihre Verwertung für die Praxis. 212
- , Die Sauerwurmplage im Markgräflerlande. 238
- Müller, M.**, Hymenopteren in Lipargallen, mit besonderer Berücksichtigung der Raubwespe *Cemonus*. 553
- Müller-Thurgau, H.**, Dürffleckenkrankheit der Steinobstbäume. 147
- , Schutz der Rebe gegen die Ansteckung durch *Plasmopara* (*Peronospora*) *viticola*. 581
- Munerati, O.**, L'azione efficiente dell'apparato masticatore nella distruzione dei semi da parte degli animali domestici. 247
- , La distruzione dei semi delle piante infeste per parte degli animali domestici. 247
- Muno, P. B.**, Erfolgreiche Bekämpfung des Springwurmes. 234
- Muth, Fr.**, Der amerikanische Stachelbeermeltau in Hessen. 149
- , Der Pfirsichmeltau. 148
- , Über die Fäulnis der Quitten. 147
- , Zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. 238
- Nagel, M. J.**, Der Schrecken des „Kastanienkrebses“ in den Vereinigten Staaten. 153
- Nalepa, Alfred**, Eriophyiden (Gallenmilben). 550
- Namyslowski, Boleslaw van**, Studium über den Blütenbau von *Delphinium Consolida* L. auf Grund teratologischer Befunde. 563
- Nankivell, A. T.**, The sand filtration and purification of chalk Waters. 361
- Naumann, Carl W.**, *Epicoccum purpurascens*.

- cens und die Bedingungen für seine Pigmentbildung. 337
- Navassart, E.**, Über den Einfluß der Antiseptica bei der Hefeautolyse. 205
- Neger, F. W.**, Die Überwinterung und Bekämpfung des Eichenmeltaus. 511
- Némec, B.**, Über eine neue in den Wurzeln der Zuckerrübe parasitierende Chytridiazee. 524
- Neuberg, C.**, und **Karczag, L.**, Über zuckerfreie Hefegärungen. 352
- —, Über zuckerfreie Hefegärungen. III. 352
- —, Über zuckerfreie Hefegärungen. IV. Carboxylase, ein neues Enzym der Hefe. 352
- Neuwirth, Viktor**, Über Regenerationserscheinungen an Moosen und Pilzen. 593
- Newstead, Robert**, On a collection of Coccidae and Aleurodidae, chiefly African, in the collection of the Berlin Zoological Museum. 534
- Nieuwenhuis, A. W.**, Eine Methode zum Erziehen von Mikroorganismen aus einer Zelle. [Wijze Meth. om mikroorganismen mit een cel te kweken.] 388
- Nilsson-Ehle, H.**, Was kann man gegen die Dörrfleckenkrankheit des Hafers unternehmen? [Hvad kan göras mot grafläcksjukan på hafre?] 218
- Noelli, A.**, Il marciume del Capsicum annum. 163
- Noll, H.**, Versuche über Sauerstoffzehrung und Oxydationsvorgänge in Sandfiltern. 208
- Norton, J. B. S.**, Root swelling of peach. 148
- , Water core of apple. 147
- Nüßlin, Otto**, Über ein neues System der einheimischen Borkenkäfer. 539
- , Zur Biologie der Gattung Chermes (i. a. S.) III. 172
- Oger, A.**, La lutte contre la Cochyliis et le cigarier par l'arsenic. 239
- Ohlsen, H.**, s. **Euler, H.**
- Oldershaw, A. W.**, Experiments on the spraying of potatoes in Co. Louth. Season 1908, 1909 and 1910. 224
- Olive, Edgar, W.**, Origin of heteroecism in the rusts. 501
- Olsen-Sopp, Olav Johann**, Taette, die ur-nordische Dauermilch und verwandte Milchsorten, sowie ihre Bedeutung für die Volksernährung. (Erste Serie.) 1
- [Orig.]
- Osterpey**, Ein Versuch über den Einfluß der Düngung auf die Blattrollkrankheit. 224
- Osterwalder, A.**, Eine neue Gärungsmonilia: *Monilia vini* n. sp. (Orig.) 257
- , Über eine neue, auf kranken Himbeerwurzeln vorkommende *Nectria* und die dazu gehörige *Fusarium*-Generation. 519
- Ott de Vries, J. J.**, s. **Boekhout, F. W. J.**
- Owen, W. L.**, The bacterial deterioration of sugars. 373
- Paganetti-Hummel, G.**, Beitrag zur Kenntnis der Halteinenfauna Mittel- und Südtaliens. 175
- Palladin, W.**, **Hübbsen, E.** und **Korsakow, M.**, Über die Wirkung von Methylblau auf die Atmung und die alkoholische Gärung lebender und abgetöteter Pflanzen. 348
- Pantaneli, E.**, Sul parassitismo di Diaportha parasitica Murr. per il castagno. 153
- , Ulteriori ricerche su la genesi del roncet od arricciamento della vite. 155
- Parlandt, D.**, Über einige denitrifizierende Bakterien aus dem Baltischen Meere. 376
- Patterson, Fl. W.**, **Charles, V. K.** and **Veihmeyer, Frank J.**, Pine apple rot caused by *Thielaviopsis paradoxa*. 506
- Pavarino, L.**, Su la batteriosi del pomodoro [*Bacterium Briosii* n. sp.] 154
- Pax s. Hieronymus.**
- Peters, L.**, Eine häufige Stecklingskrankheit der Pelargonie. 163
- Peyer, W.**, Biologische Untersuchungen über Schutzstoffe. 573
- Pfeiffer, F.**, Zur Bekämpfung der Stachelbeerblattwespe. 519
- Philippe, E.**, Beiträge zur Frage der Verwendbarkeit der neueren Milchprüfungsmethoden. 365
- Phillips, Frank J.**, Hail injury on forest trees. 179
- Pighini, G. s. Ravenna, C.**
- Plahn-Appiani, H.**, Pflanzenkrankheiten und deren Bekämpfungsmaßregeln. 497
- Polotsky, A. s. Herzog, R. O.**
- Portele, K.**, Zur Bekämpfung der Olivenfliege. 228
- Portheim, L. von s. Eisler, M. von.**
- Prazmowski, Adam**, Die Entwicklungsgeschichte, Morphologie und Cytologie des *Azotobacter chroococcum* Beijer. (Orig.) 292
- Preis, K.**, Tätigkeitsbericht der Versuchstation für Zuckerindustrie in Prag für das Jahr 1910. 595
- Puster**, Ein Jahrzehnt im Kampfe mit dem Maikäfer. 592
- Quaintance, A. L. s. Scott, W. M.**
- Quayle, H. J.**, The orange Tortrix. 155
- Rácz, L. s. Gratz, O.**
- Rainer, Artur**, Einige Bemerkungen über die Familie der Gallwespen im allgemeinen, über die äußere Gestalt, den Bau und die Lebensweise der seltenen und wenig bekannten *Ibalia cultelator* im besonderen. 553
- Rammert, H.**, Das Antisual. 579

- Ravenna, C. e Pighini, G.**, Sul metabolismo delle muffe. Ricerche su l'*Aspergillus fumigatus*. 339
- Recklinghausen, M. von**, Industrielle Wassersterilisation mit ultraviolettem Licht. 208
- Reddick, Donald**, The black rot disease of grapes. 158
- , **Wilson, C. S. and Gregory, Chas. T.**, Spraying for black rot of the grape in a dry season. 230
- Reed, Howard S.**, The effect of the club root disease upon the ash constituents of the cabbage root. 528
- Reh s. a. Ingermann.**
- Reh, L.**, Phytopathologische Zoologie für unsere Kolonien. 166
- Reinhardt und Seibold**, Das Verhalten der Schardingerschen Reaktion gegenüber Kolostralmilch von Kühen. 198
- — —, Zur Diagnose des Frischmilchendseins der Kühe mit Hilfe der Schardingerschen Reaktion. 371
- Reitter, E.**, Fauna germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. 164
- Reitz, Adolf**, Bacterium coli. Eine Einleitung zu Versuchen über Düngerbakterien. 377
- , Ein Brenner für mikrotechnische Zwecke. 389
- Remisch, Franz**, Die Hopfenblattlaus „*Aphis humuli* Schr.“ 387
- Remlinger, P.**, Réaction des cultures microbiennes à l'agitation avec l'éther sulfurique. 193
- Remy, Th.**, Eignen sich feingemahlene Rohphosphate als Ersatz für Thomasmehl? 377
- Report of the government bureau of microbiology for 1909.** 250
- Revis, Cecil**, Coccoid forms of *B. coli*, and the method of attack on sugars by *B. coli* in general (Orig.) 424
- , The selective action of media on organisms of the „*Coli*“ group, and its bearing on the question of variation in general. (Orig.) 407
- Rheder, Alfred**, Pistillody of stamens in *Hypericum nudiflorum*. 562
- Riehm, E. s. Appel, O.**
- Ritter, G. E.**, Ammoniak und Nitrate als Stickstoffquelle für Schimmelpilze. 339
- Ritter, Georg Albert**, Das Trocknen der Erden. (Orig.) 116
- Ritter, G.**, Über Traumatotaxis und Chemotaxis des Zellkernes. 564
- Rochaix, A. et Dufourt, A.**, Contribution à l'étude des urobactéries. 374
- Rörig, G. und Schwartz, M.**, Rübenwanzen. 526
- Rösing, G.**, Zusammenfassung der Ergebnisse von Untersuchungen über die Stickstoffsammlung von *Azotobacter chroococcum*. (Orig.) 618
- Rohland, P.**, Das Kolloidtonreinigungsverfahren für die Abwässer von Brauereien. 209
- Rohr, H.**, Über eine monströse *Ajuga reptans* L. 563
- Rona, P. und Michaelis, L.**, Über Ester- und Fettspaltung im Blute und im Serum. 346
- Rorer, James Birch**, A bacterial disease of bananas and plantains. 150
- , The green muscardine of froghoppers. 592
- Ross s. Dox, Arthur.**
- Roß, H.**, Die Pflanzengallen (Cecidien) Mittel- und Nordeuropas, ihre Erreger und Biologie und Bestimmungstabellen. 547
- Rostowzew, S. s. Issatschenko, B.**
- Rostrup, Sofie s. Mortensen, M. L.**
- Roussy, A.**, Sur la vie des champignons dans les acides gras. 338
- Rubner, Konrad**, Einiges über die Hängezweige der Fichte. 560
- Rübsaamen, Ew. H.**, Beiträge zur Kenntnis außereuropäischer Zooecidien. Beitr. V. Gallen aus Afrika und Asien. 549
- Ruhland, W.**, Feldversuche zur Bekämpfung der Herz- und Trockenfäule der Rüben. 222
- Ruhwandl**, Die gelbe Pest. 589
- Rullmann, W.**, Über Eisenbakterien. (Orig.) 277
- Rumbold, Caroline**, Über die Einwirkung des Säure- und Alkaligehaltes des Nährbodens auf das Wachstum der holzzeretzenden und holzverfärbenden Pilze, mit einer Erörterung über die systematischen Beziehungen zwischen *Ceratomyces* und *Graphium*. 384
- Rupprecht**, Die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. 239
- Rusnov, Peter von**, Über die Feststellung von Rauchschäden im Nadelwald. 200
- Ruston, Arthur G. s. Crowther, Charles.**
- Saito, K.**, Technisch wichtige ostasiatische Pilze. 350
- Saladin, O. s. Herzog, O.**
- Salimbeni s. Grenet.**
- Salmon, E. S.**, Sooty Blotch, a new fungus Disease of Apples. 146
- Adolf Salomonssohn-Stiftung.** 143
- Savoly s. Istvanffi.**
- Schaffnit, E.**, Die wichtigsten Speicherschädlinge und ihre Vernichtung. 240
- Schall-Riauour, Graf**, Zum Nonnenkriege in Sachsen. 241
- Schander, R.**, Berichte über Pflanzenschutz der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser Wilhelm-Instituts für Landwirtschaft in Bromberg. Die Vegetationsperiode 1908/09. 210
- , Untersuchung über den Einfluß der

- Samenbeizung auf die Entwicklung der Zuckerrübe. 221
- Schechner, Kurt** s. a. **Lösching, Josef**.
- , Die Knöllchenkrankheit der Begonien. 528
- , Eine erfolgreiche Bekämpfungsart der Wühlmaus. 243
- , Grundzüge zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten. 211
- Schenk, J.**, Von der Vogelwelt verhinderte Heuschreckenplage. 592
- Scherpe** s. **Moritz**.
- Schilberszky, K.**, Vorlage von Abnormitäten. 183
- Schilling, A.**, Was gehört dazu, Weinbau bei Peronospora und Sauerwurm treiben zu können. 157
- Schindelmeyer, J.**, Pathologische Bildung in einem Rhabarberhizom. 561
- Schindler, J.**, Bericht über die Versuchs- und Untersuchungstätigkeit der chemischen Versuchsstation der landwirtsch. Lehranstalt in S. Michele a. E. (Tirol) im Jahre 1910. 601
- Schittenhelm, A.** s. **London, E. S.**
- Schlesinger, J.**, Beitrag zur biologischen Untersuchung von Brauwasser. 195
- Schmid, H.** s. **Burri, R.**
- Schmidt, Hugo**, Teratologische Beobachtungen an einheimischen Pflanzen. 557
- , Wuchsstauung, Zweigsucht und Vergrünung an *Daucus Carota* L., hervorgerufen durch am Stengelgrunde lebende Aphiden. 184
- Schmiedeberg, O.**, Über die Bekämpfung der Rebschädlinge mit Arsen und Nikotin. 582
- Schönfeld, F.**, Schnellgärungshefen. 324
- , Vergleichende Backversuche mit Bierhefe und Preßhefe. 324
- und **Hirt, W.**, Das Verhalten der Hefe in der Praxis in Beziehung zu ihren chemischen und physiologischen Eigenschaften. 323
- und **Krampf**, Die Heranzüchtung der Reinhefe und die Bedeutung des Züchtungsverfahrens für die Beschaffenheit der Hefe. 323
- Schorstein, Josef**, Pilze an Kiefernswellen. 384
- , Wirkt Kalkwasser holzkonservierend? 385
- Schulze, B.**, Das Hederichbekämpfungsmittel „Hederichfresser“. 589
- Schuster, Ludwig**, Termiten im Teakholze. 538
- Schwangart**, La protection des mäsanges et la lutte contre les ennemis du vignoble. 229
- Schwartz, M.** s. a. **Rörig, G.**
- , Die Aphelenchen der Veilchengallen und der Blattflecken an Farnen und Chrysanthemum. 556
- , Nematodenuntersuchungen. 531
- Schwartz, M.**, Versuche mit im Handel befindlichen Pflanzenschutzmitteln. 211
- , Zur Bekämpfung der Rübennekrotiden in den Schlammteichen der Zuckerrübenfabriken. 223
- Schwera, Henri**, *Megalothrix discophora*, eine neue Eisenbakterie. (Orig.) 273
- Scott, W. M.** and **Quaintance, A. L.**, Spraying peaches for the control of brown-rot, scab and curculio. 226
- Sedlarzek, Walther**, Versuche zur Bekämpfung der Nonne (*Lymantria monacha* L.) mittels Leimringen. 242
- Seeger, Rudolf**, Versuche über die Assimilation von *Euphrasia* (sens. lat.) und über die Transpiration der Rhinantheen. 186
- Seewer**, Zur Bekämpfung des Traubenwicklers. 236
- Seibold, E.** s. **Reinhardt, R.**
- Seibt, H. M.**, Das Schälen des Rotwildes. 543
- Seiffert**, Über Milchflaschenverschlüsse. 206
- Sempolowski, L.**, Über das Beizen der Samenrüben mit Bordelaiser Brühe. 222
- Serkowski, S.** und **Tomczak, P.**, Über den Einfluß des Kochsalzes auf die Bakterien der Fleischvergiftung. 373
- Shafer, G. D.**, The effect of certain gases and insecticides upon the activity and respiration of Insects. 579
- Simon, J.**, Bericht über die Arbeiten aus dem bakteriologischen Laboratorium der Königl. Pflanzenphysiolog. Versuchsstation (zu Dresden) für die Jahre 1909 und 1910. 392
- , Über die Einwirkung eines verschiedenen Kupfergehaltes im Boden auf das Wachstum der Pflanze. 571
- Slathevsky, P.**, Macrolepidopterenfauna des Warschauer Gouvernements. 540
- Slaus-Kantschieder**, Tätigkeitsbericht der k. k. landw. Lehr- und Versuchsanstalt in Spalato im Jahre 1910. 600
- Smith, Erwin F.**, Crown gall of plants. 553
- , Das Verhalten von Mikroorganismen gegen niedere Temperaturen. 335
- and **Townsend, C. O.**, Crown-gall of plants: its cause and remedy. 180
- Smith, G. A.** s. **Harding, H. A.**
- Snell, K.**, Untersuchungen über das Vorkommen gewisser Ackerunkräuter. 588
- Solereder, H.**, Über Rückschlagserscheinungen an der astlosen Fichte des Erlanger botanischen Gartens und über die astlose Fichte überhaupt. 560
- Sorauer, Paul**, Die mikroskopische Analyse rauchbeschädigter Pflanzen. 570
- , Intumeszenz und Aurigo bei *Araliaceen*. 543
- , Nachträge. I. Tumor an Apfelbäumen. 146
- Spät, Wilh.**, Über die Zersetzungsfähigkeit der Bakterien im Wasser. 356

- Spaulding, Perley**, Botrytis as a parasite upon Chrysanthemum and Poinsettias. 529
- Spisar, Karl**, Über die Bildung des Zuckerrübenkropfes. 525
- Squires, D. H. s. Waite, H. H.**
- Stahel, Gerold**, Stickstoffbindung durch Pilze bei gleichzeitiger Ernährung mit gebundenem Stickstoff. 331
- Starkenatius, E.**, Über die Unabhängigkeit der Diastasewirkung von den Lipoiden. 342
- Stabler, F. G.**, 33. Jahresbericht der Schweizerischen Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt in Zürich 1911. B. Versuchswesen. 392
- Stefani, T. de**, I Zooecidii sin' ora noti dell' Eritrea e della Somalia italiana. 183
- Steffen s. Ingermann.**
- Stehli, G.**, Ein neuer Schädling der Weinrebe. 162
- Steppes, R.**, Frostscha den an schossendem Roggen. 505
- Steppuhn, O. s. Fransen, H.**
- Stevens, F. L.**, A bacterial disease of lettuce. 249
- , Experiments upon the effect of formalin upon the germination of oats. 250
- , Report of biologist. 250
- , Report of the Biological Division. 249
- , Sclerotia on carrots. 249
- , The Chrysanthemum ray blight. 249
- , The spraying of Irish potatoes. 249
- and **Hall, J. G.**, A serious lettuce disease. 249
- , A study of corn mold. 250
- , Notes on plant diseases occurring in North Carolina. 249
- , Notes on plant diseases occurring in North Carolina. 250
- , The grape black rot. 250
- , Treatment of Oats, Wheat, Rye or Barley for Smut. 249
- Stevens and Temple, J. C.**, The efficiency of pure culture inoculation for legumes. 249
- Stevens, F. L. and Withers, W. A.**, assisted by **Temple, J. C.** and **Syme, W. A.**, Studies in soil bacteriology. Nitrification in soils and in solutions. 250
- Stewart, V. B. s. Jensen, C. N.**
- Stift, A.**, Über im Jahre 1911 veröffentlichte bemerkenswerte Arbeiten und Mitteilungen auf dem Gebiete der Zuckerrüben- und Kartoffelkrankheiten. (Orig.) 447
- Störmer, K.**, Die Bekämpfung der Streifenkrankheit und des Flugbrandes bei der Wintergerste. 218
- , Ergebnisse der Flugbrandbekämpfung. 504
- , Welche Maßnahmen hat man im Rübenbau zu treffen, um gesunde Rüben und sichere Erträge zu haben? 219
- Störmer und Morgenthaler**, Auftreten und Bekämpfung der Blattläuse an Zuckerrüben, Samenrüben und Pferdebohnen. 587
- Stoklasa, Julius**, Tätigkeitsbericht der chemisch-physiologischen Versuchsstation der böhmischen Sektion des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen an der k. k. böhmischen Hochschule für das Jahr 1910. 595
- Strebický, Fr.**, Verwachsung von Drainagen. 590
- Strohmeyer**, Zwei weitere neue Borkenkäfer aus Abessinien. 175
- Sumstine, David Ross**, Studies in North American Hyphomycetes. 338
- Swingl, D. D. and Morris, H. E.**, A preliminary report on the effects of arsenical compounds upon apple trees. 225
- Syme, W. A. s. Stevens, F. L.**
- Tanaka, T.**, Zur Kenntnis der Milzenzyme. 368
- Tartler, G.**, Streptokokken in der Milch. 368
- Taubenhaus, Jacob J.**, A contribution to our knowledge of the morphology and life history of Puccinia malvacearum Mont. 163
- Temple, J. C. s. Stevens, F. L.**
- Thoday (Sykes), Mary G.**, On the Histological Relations between Cuscuta and its Host. 530
- Thomas, Fr.**, Über die mitteleuropäischen Fundorte der Galle von Cecidomyia (Mayetiola) poae (Bosc.) an Poa nemoralis. 553
- , Über eine Fruchtgalle von Rhamnus cathartica L. 555
- , Verzeichnis der Schriften über deutsche Zooecidien und Cecidozoen bis einschliesslich 1906. 182
- Thum, Emil**, Über das Leuchten pflanzlicher Organismen. 335
- Tillmans, J.**, Über den Salpetersäuregehalt von naturreinen Weinen. 354
- Timaens, F.**, Beobachtungen über die Nonnentachine (Parasitigena segregata Rdi.). 243
- Tobler, F.**, Zur Ernährungsphysiologie der Flechten. 188
- Tölg, Franz**, Hydroecia micacea Esp., ein neuer Hopfenschädling. 523
- Tomczak, P. s. Serkowski, S.**
- Tremoleras, Juan**, Lepidopterologische Notizen. [Apuntes lepidopterologicos.] 541
- Trotter, A.**, Contributo alla conoscenza delle galle dell' America del Nord. 550
- Uffeln, K.**, Zur Biologie und Bekämpfung des Frostspanners. 225
- Vandeveld, A. J. J.**, Über das Sterilisieren von Mehl und die Brotgärung. 209

- Vaňha, Johann**, Tätigkeitsbericht der landwirtschaftl. Landes-Versuchsanstalt in Brünn für das Jahr 1909. 248
- , Bericht über die Tätigkeit der Landw. Landes-Versuchsanstalt in Brünn während der Jahre 1899 bis 1910. 248
- Veihmeyer, Frank J. s. Patterson, Fl. W.**
- Veith, A. G.**, Vertilgung von Wildhafer. 589
- Vermorel et Dantony**, Des principes généraux qui doivent présider à l'établissement des formules insecticides. 213
- , Le Mildiou de la grappe. 230
- Vernel, A., et Lafond, R.**, La résistance à la chlorose dans les sols charentais. 588
- Verschaffelt, E.**, Die Ursachen der Nahrungswahl bei einigen pflanzenfressenden Insekten. [De oorzaak der voedselkeus bij eenige plantenetende insecten.] 591
- Vivarelli, L.**, La Erinosi del grappolo della vite. 523
- , Organizziamo il servizio patologia vegetale. 210
- Völtz, W.**, Über die Verwertung der Trockenhefe im tierischen Organismus. 323
- , und **Baudrexel**, Über die Verwertung der entbitterten Trockenhefe als menschliches Nahrungsmittel. 323
- Voges, Ernst**, Die wichtigsten Obstbaumschädlinge. 516
- Wagner**, Feldmäuse und Gründungs-saaten. 593
- , Neuere Versuche zur Bekämpfung des amerikanischen Stachelbeermeltaus. 227
- Wagner, E.**, Das Vorkommen der Kupfer-spinne in Hopfengärten in der Gemarkung Neustadt an der Donau im Sommer 1910. 523
- Wahl, C. von**, Über den Meerrettichbau in Baden und den Meerrettichkäfer. 524
- Waite, H. H. and Squires, D. H.**, A comparative study of the bacterial content of soils from fields of corn and alfalfa. 375
- Waldmann, O.**, Eine einfache Methode der Sporenfärbung. 190
- Walker, Leslie C.**, The effect of Chorine upon the microorganisms of a river water. 207
- Wallace, Errett, Blodgett, F. M., and Hesler, Lex R.**, Studies of the fungicidal value of lime-sulfur preparations. 215
- Wallace, Errett**, Lime-sulfur as a summer spray. 215
- Weber, Friedrich**, Über die Abkürzung der Ruheperiode der Holzgewächse durch Verletzung der Knospen, beziehungsweise Injektion derselben mit Wasser (Verletzungsmethode). 565
- Wehmer, C.**, Die Natur der lichtbrechenden Tröpfchen in den Sporen des Hauschwamms (*Merulius lacrymans*). 383
- Wehmer, C.**, Gutachten aus dem Gebiete der angewandten Botanik. 383
- , Notiz über *Rhizopus*-Arten. 351
- Weidel, F.**, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und vergleichenden Anatomie der Cynipidengallen der Eiche. 554
- Weir, James R.**, Benötigt der Pilz *Coprinus* Kalksalze zu seinen physiologischen Funktionen? 341
- , Untersuchungen über die Gattung *Coprinus*. 341
- Weise, W.**, Warum man die Maulwurfsgrille verfolgt? 591
- Weiß, S., und Brudny, V.**, Sterilac. Apparat zur aseptischen Milchgewinnung, Dauerkühlung und Bereitung von Säuglingsmilchmodifikationen. 206
- Weitlaner, Franz**, Weiteres vom Johanniskäferchenlicht und vom Organismenleuchten überhaupt mit einzelnen allgemeinen Reflexionen. 336
- Weldert s. Grimm.**
- Weldon, G. P.**, Life history notes and control of the common orchard notes. *Tetranychus bimaculatus* and *Bryobia pratensis*. 535
- Werenbach**, Versuche über die winterliche Bekämpfung der Spinnmilbe in Wein-gärten (*Tetranychus telarius*), Rost oder Akariden genannt. 239
- Westling, R.**, Über die grünen Spezies der Gattung *Penicillium*. 340
- White, W., s. Larsen, C.**
- Wichmann, H.**, Ein neuer sardinischer Borkenkäfer. 539
- Wilson, C. S., s. Reddick, Donald.**
- Wilson, H. F.**, Two new genera and seven new species of the family Aphididae. 536
- Wilson, J. K., s. Harding, H. A.**
- Windirsch**, Verwachsung von Dränagen. 590
- Windisch, W.**, Über den Einfluß des Waschens der Hefe mit verdünnter Phosphorsäure. 321
- , und **Klein, J.**, Über das Säuern der Maischen mit *Bacillus Delbrücki*. 321
- Winkler, W.**, Verbesserung der Rübenschnitte-Säuerung durch Verwendung eigener Kulturen von Säuerungsbakterien. 364
- Winslow, C. E. A.**, The field for water disinfection from a sanitary standpoint. 207
- , The field for water disinfection from a sanitary standpoint. 360
- , Water pollution and water purification at Jersey City. N. J. 207
- Wisniewski, P.**, Über Induktion von Lenticellenwucherungen bei *Ficus*. 186
- Withers W. A., s. Stevens, F. L.**
- Woycicki, Z.**, Einige verzweigte Blütenstände von *Secale cereale* und *Lolium perenne* L. [Rozgalezione kwiatostany u żyta (*Secale cereale* L.) i rajgras (*Lolium perenne*).] 558

- Wolf, Fred A.**, A disease of the cultivated fig, *Ficus Carica* L. 518
- Wolffmann, J.**, Feuchtigkeit und Schwamm-entwicklung in Wohngebäuden. 382
- Wolff, Max.** Die tierischen Schädlinge der in Deutschland angebauten Weiden (*Salix* spp.). 512
- , Land- und forstwirtschaftlich schädliche Nagetiere. 541
- , Über Bodenprotozoën. (Orig.) 314
- Wolff**, Zur Frage der Mäusebekämpfung mittels des Löfflerschen Mäusetypus-bacillus. 244
- Wortmann, J.**, Bericht der Königl. Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. für das Etatsjahr 1910, erstattet von dem Direktor. 390
- Wüst**, Die hohe Sommerwurz (*Orobancha elatior* Sutt.) auf *Trifolium pratense*. 187
- , Gallenbildungen an den Blüten und Samenkapseln von *Viola tricolor* L. 556
- , Zur Bekämpfung des Traubenwicklers. 585
- Wurm, Fr.**, Über das Vorkommen von Mäusen in der Umgebung von Leipe. 593
- Wurth, Th.**, Untersuchungen über *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. (die Kaffeekrankheit). [Onderzoekingen over *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. (de koffie-bladziekte).] 518
- Zach, Franz**, Die Natur des Hexenbesens auf *Pinus silvestris* L. 509
- Zikes, Heinrich**, Über eine leicht auszuführende Geißelfärbungsmethode nach dem Silberverfahren. 191
- Zimmermann**, Dörrfleckenkrankheit des Hafers. 506
- Zimmermann, H.**, Über das Massenauf-treten namentlich schädigender Insekten-formen. 167
- Zmave, A.**, Kosten und Organisation der Winterbekämpfung des Heu- und Sauer-wurmes. 239
- Zschokke**, Der Mottenfang mit Fang-gefäßen. 586
- , Ein neues Bindematerial für Reben. 580
- Zweifler, Fr.**, Versuche mit Spritz- und Verstäubungsmitteln. 229

II. Namen- und Sachverzeichnis.

- Aaskäfer s. a. *Silpha atrata*.
- , Auftreten verschiedener Generationen. 448
- , Bekämpfungsmittel. 447
- , natürliche Feinde. 447. 448. 449
- , Schädlinge von Zuckerrüben. 448
- Abies alba*, Schädigung durch *Lecanium sericeum*. 534
- *balsamea*, Schädigung durch *Pemphigus nidificus*. 174
- *nordmannia*, Schädigung durch *Chermes piceae*. 174
- Abraxas grossulariata*, Schädling vom Stachelbeerstrauch. 540
- Absidia glauca*, Spaltung von Fettsäure. 338
- Abwasser, Kolloidton-Reinigungsverfahren. 209
- , Zersetzungskraft. 359
- Acacia*, Schädigung durch *Cryptemichionaspis nigra*. 533
- , — *Hemichionaspis aspidistrae*. 534
- *decurrens*, Schädigung durch Borkenkäfer. 170
- *usumbarensis*, Gallenbildung. 546
- , —, — durch Acarinen. 549
- Acalypha coturus*, Gallenbildung. 550
- , —, — durch Acarinen. 550
- *pailostachyoides*, Gallenbildung durch *Cecidomyiden*. 549
- Acarinen, Gallenbildung an *Acacia usambarensis*. 549
- , — *Acalypha coturus*. 550
- , — *Acronychia laurifolia*. 550
- , — *Acronychia trifoliata*. 550
- , — *Asplenium resectum*. 550
- , — *Bauhinia unguina*. 550
- , — *Cirsium kilimandjarica*. 549
- , — *Clerodendron eriophyllum*. 546. 549
- , — *Combretum*. 549
- , — *Dianthera dichotoma*. 550
- , — *Dryopteris megaphylla*. 550
- , — *Elaeocarpus macrophyllus*. 550
- , — *Ficus*. 546. 549
- , — *Ficus rostrata*. 550
- , — *Ficus sycomorus*. 549
- , — *Grewia*. 546. 549
- , — *Grewia plagiophylla*. 546. 549
- , — *Grewia tomentosa*. 550
- , — *Heptapleurum pergameum*. 549
- , — *Indigofera galeoides*. 550
- , — *Indigofera trifoliata*. 550
- , — *Ipomoea cairica*. 549
- , — *Laurus nobilis*. 547
- , — *Lepidoturus*. 549
- , — *Lepidoturus laxiflorus*. 546
- , — *Morinda neurophylla*. 550
- , — *Nephrolepis exaltata*. 546. 549

- Acarinen, Gallenbildung an *Pavetta indica* var. *subvelutina*. 550
 —, — — *Pongamia glabra*. 550
 —, — — *Pteridium aquilinum*. 546. 549
 —, — — *Pteris longifolia*. 550
 —, — — *Rhus villosa*. 549
 —, — — *Rumex nervosus*. 546
 —, — — — var. *usambarensis*. 549
 —, — — *Spathodea nilotica*. 546. 549
 —, — — *Strobilanthes crispus*. 550
 —, — — *Vangueria*. 549
 —, — — *Vangueria edulis*. 546. 549
 —, — — *Vitex heterophylla*. 550
 Acer, Schädigung durch Hagel. 180
 Aceton, Wirkung der Dämpfe auf Keimpflanzen. 176
 Acetonhefe, Vergärung von Zucker. 351
 Achlya, Infektion mit Bakterien. 350
Acioia lehmbachii, Gallenbildung durch Psylliden. 549
Acodiplosis inulae, Gallenbildung an *Inula britannica*. 545
Aconitum fischeri, Schädigung durch *Hypochoeris*. 601
 — *napellus*, Fasciation. 184
Acraea, Schädlinge von *Sisalagave*. 170
Acronychia laurifolia, Gallenbildung durch Acarinen. 550
 — *trifoliata*, Gallenbildung durch Acarinen. 550
Acrua lansta, Gallenbildung durch *Cecidomyiden*. 549
Actinomyces odoriferus, Vorkommen in Liptauer Käse. 404
Adelges geniculatus, Gallenbildung an *Larix decidua*. 545
Adenostoma fasciculatum, Schädigung durch *Lecaniodaspis rufescens*. 535
Adoxus vitis, Bekämpfung mit Kupferkalkbrühe. 233
 — — — Schwefelkohlenstoff. 233
Aecidium grossulariae, Schädling von *Ribes*. 601
Aegeritia webberi, natürlicher Feind von *Aleyrodes citri*. 229
Aegopodium podagraria, Gallenbildung durch Dipteren. 545
 — — — *Trioza aegopodii*. 545
 Älchen s. a. Nematoden.
 —, kletternde. 171
 Äpfel, Glasigkeit. 147
 —, Vorkommen von *Penicillium glaucum*. 250
Aesculus, Schädigung durch *Uncinula flexuosa*. 601
 Ätzkalk, Bekämpfungsmittel gegen Schnecken. 392
 —, Wirkung auf *Heterodera schachtii*. 223. 454. 531
Agave americana, Schädigung durch *Aspidiotus destructor*. 534
Aglaia, Schädigung durch *Aonidia viridis*. 533
 —, — — *Lepidosaphes travancorensis*. 533
Agriotes lineatus s. a. Drahtwürmer.
 — —, Schädling von *Brassica sativa*. 577
Agromyza scutellata, Schädling von *Pisum sativum*. 552
Agrostemma githago, ausschließliches Vorkommen nur in Getreidefeldern, Ursache. 588
Agrostis segetum s. a. Wintersaateule.
 — —, Schädling der Tabakpflanze. 168
 — — — von Weiden. 512
 — — — Zuckerrüben. 449
 Ahorn, Schädigung durch Hochwasser. 149. 566
Ailanthus, Schädigung durch *Aulacaspis rosae*. 534
Aira flexuosa, Schädigung durch *Eriopeltis festucae*. 172
Ajuga reptans, abnorme Bildung. 563
 Akazie, Schädigung durch Hochwasser. 566
Albizia lebbek, Schädigung durch *Ceroplastes subspheericus*. 534
 — — — *Lecanium (?)*. 534
Alcides brevirostris, Schädling der Baumwollstaude. 162. 170
 — *leeuweni*, Schädling vom Kakaobaum. 152
Aleurobius farinae, Massenaufreten. 168
Aleyrodes, Schädling von *Tamarindus indica*. 534
 — *citri*, *Aegeritia webberi* natürlicher Feind. 229
 — —, *Cryptognatha flavescens* natürlicher Feind. 229
 — —, *Prospaltella lahorensis* natürlicher Feind. 229
 — —, Schädling von Citrus. 228
 — —, *Verania cardoni* natürlicher Feind. 229
 — *citricola* n. sp., Schädling von Citrus. 534
 — *filicola* n. sp., Schädling von Farnen. 534
 — *marginata* n. sp., Vorkommen in Afrika. 534
 — *zimmermanni* n. sp., Vorkommen in Afrika. 534
 Algen, Symbiose mit *Cycas revoluta*. 507
 Alkalisalze, Wirkung auf Bodenbakterien. 305
 Alkaloide der Pflanzen, Schutzwirkung. 573
 Alkohol, Assimilation durch Hefe. 325
 — — — Schimmelpilze. 325
 Alkoholgärung s. Gärung, Alkohol.
Allium cepa, Immunität gegen *Bacterium tumefaciens*. 181
 — *schoenoprasum*, Schädigung durch *Puccinia porri*. 601
Aloe eru, Schädigung durch *Aspidiotus mammillaris*. 534
Alternaria solani, Schädling von Kartoffeln. 251. 602
 — *tenuis*, Stickstoffbindung. 332
Althaea rosea, Schädigung durch *Puccinia malvacearum*. 163
Amaranthus retroflexus, Fasciation. 184
Ambrosia psilostachya, Schädigung durch *Aphis rudbeckiae*. 536

- Ameisen, Schädlinge von *Crotalaria*. 170
 Ameisensäure, Bildung durch Hefe. 352
 —, Vergärung durch Hefe. 352
 Aminosäure, Abbau durch Hefe. 346
 —, — — *Oidium lactis*. 347
 —, — — Schimmelpilze. 346
 Ammoniak, Assimilation durch Schimmelpilzen. 339
 —, schwefelsaures, Wirkung auf die Dörrfleckenkrankheit des Hafers. 218
 Amoebe terricola, Vorkommen im Boden. 315
 Amorpha, Frostschädigung im Frühjahr. 178
 Ampelopsis quinquefolia, Fasciation. 184
 Amphizonella violacea, Vorkommen im Boden. 315
 Amphorophora howardii n. sp., Schädling von *Panicularia nervata*. 536
 Amygdalus persica, Schädigung durch *Hyalopterus pruni*. 174
 Amylomyces β , Dextrinvergärung. 324
 — rouxii, Dextrinvergärung. 324
 Ananas, Fäule, Bekämpfung mit Formaldehyddämpfen. 507
 —, Schädigung durch *Diaspis bromeliae*. 535
 —, — — *Fusarium*. 387
 —, — — *Heterodera radiculicola*. 387
 —, — — *Thielaviopsis paradoxa*. 387. 507
 —, Vorkommen von *Trichoderma lignorum*. 387
 Andricus pseudo-inflator, Gallenbildung an *Quercus pubescens*. 545
 — ostrius, Gallenbildung an *Quercus pedunculata*. 545
 — radialis, Gallenbildung an Eichen. 555
 Anguillula aceti var. dryophila, Demonstrationsobjekt. 171
 — ludwigii, Demonstrationsobjekt. 171
 Anobium paniceum, natürlicher Feind der Mistel. 187
 Anoecia corni, Schädling von *Panicum miliaceum*. 174
 — — — *Triticum vulgare*. 174
 — oenotherae n. sp., Schädling von *Oenothera*. 537
 Anoma rectilinata, Schädigung durch *Aphis sasceri*. 536
 Anomala frischii, Schädling von Weiden. 514
 Anthemis tinctoria, Fasciation. 184
 Anthomyia brassicae, Auftreten, Bedeutung tierischen Düngers. 168
 — —, Schädling vom Kohl. 600
 — conformis, Massenaufreten. 168. 499
 — signata, Gallenbildung an *Athyrium felix femina*. 545
 Anthonomus rubi, Schädling von Erdbeerpflanzen. 500
 Anthores leuconotus, Schädling vom Kaffeebaum. 170
 Anthothrips nigricornis n. sp., Schädling von *Diplopappus*. 183
 Anthothrips nigricornis n. sp., Schädling von Europs. 183
 — — — — — *Olipterus*. 183
 — — — — — *Sebaea*. 183
 Antidesma montanum, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 550
 Antisual, Bekämpfungsversuche gegen Traubenwickler. 391
 —, Beschädigung von Obstbäumen. 579
 Aonidia dentata n. sp., Schädling von *Walsura*. 533
 — lauri, Schädling von *Quercus sessiliflora*. 534
 — longa n. sp., Schädling von *Podocarpus*. 533
 — (?) paradoxa n. sp., Schädling von *Casuarina*. 533
 — targioniopsis n. sp., Schädling von *Milisia*. 533
 — viridis n. sp., Schädling von *Aglaia*. 533
 Apfelbaum s. a. *Pirus malus*.
 —, Anfälligkeit verschiedener Sorten gegen *Monilia*. 598
 —, Infektion durch *Bacterium tumefaciens*. 181. 553
 —, Schädigung durch *Argyresthia conjugella*. 147
 —, — — *Armillaria mellea*. 250
 —, — — Blutläuse. 499
 —, — — *Carpocapsa pomonana*. 574
 —, — — *Carpocapsa pomonella*. 540
 —, — — *Cylindrosporium pomi*. 601
 —, — — *Fusicladium*. 597
 —, — — *Fusicladium dendriticum*. 250. 574. 599. 602
 —, — — *Gastropacha quercifolia*. 540
 —, — — *Gloeosporium fructigenum*. 146. 250
 —, — — *Lepidosaphes ulmi*. 535
 —, — — *Leptothyrium*. 146
 —, — — *Monilia fructigena*. 574
 —, — — *Nectria ditissima*. 499
 —, — — *Phyllosticta prunicola*. 250
 —, — — Rüsselkäfer. 146
 —, — — Schildläuse. 499
 —, — — *Semasia woerberiana*. 148
 —, — — *Xyleborus dispar*. 499
 —, — — *Yponomeuta malinellus*. 540
 —, Schorf. 211. 597
 —, —, Anfälligkeit verschiedener Sorten. 145
 —, —, Bekämpfung mit Schwefelkalkbrühe und Bleiarsonat. 215
 —, Tumor durch Frost. 146
 —, Wirkung von Arsenpräparaten. 225
 Apfelblütenstecher, Bekämpfung mit Kalkstaub. 517
 Apfelwickler s. *Carpocapsa pomonana*.
 Aphanomyces laevis, Auftreten, Bedeutung der Witterung. 464
 — —, Erreger des Wurzelbrandes der Zuckerrüben. 463
 — —, Seitenwurzelerkrankung an Zuckerrüben. 465

- Aphelenchus olesistus*, Schädling von Begonien. 500
 — — *var. longicollis*, Schädling von Veilchen. 500. 531. 557
 — *ormerodis* (?), Gallenbildung an *Viola odorata*. 547
 — *ritzema bosi* n. sp., Schädling von *Chrysanthemum*. 557
Aphia minuta n. sp., Schädling von Kartoffeln. 536
Aphiden s. a. Blattläuse.
 — Illinois. 536
 — der Krim. 174
 —, Gallenbildung an *Hibiscus vitifolius*. 550
 —, — — *Myosotis intermedia*. 548
 —, — — *Verbena officinalis*. 549
 —, Mißbildung an *Daucus carota*. 184
Aphis, Schädling von Weiden. 514
 — *cerastii*, Gallenbildung an *Stellaria holostea*. 546
 — *crataegi*, Schädling von *Pirus communis*. 174
 — *evonymi*, Gallenbildung an *Evonymus europaea*. 545
 — *gossypii*, Schädling von *Cucurbita pepo*. 174
 — *grossulariae*, Schädling von *Ribes grossularia*. 174
 — *hederae*, Schädling vom Epheu. 536
 — *humuli*, Biologie. 387
 — —, Schädling vom Hopfen. 596
 — *insititiae*, Schädling von *Prunus chamaecerasus*. 174
 — *laburni*, Schädling von *Robinia pseudacacia*. 174
 — *lutescens*, Schädling von *Asclepias mexicana*. 536
 — *padi*, Schädling von *Panicum miliaceum*. 174
 — *papaveris*, Schädling von Saubohnen. 498
 — *piri*, Schädling von *Pirus communis*. 174
 — *pomi*, Schädling von *Pirus malus*. 174
 — *pruni*, Schädling von *Prunus armeniaca*. 174
 — *rudbeckiae*, Schädling von *Ambrosia psilostachya*. 536
 — *sasceri* n. sp., Schädling von *Anomura rectilinata*. 536
 — *scabiosae*, Schädling von *Nicotiana tabacum*. 174
 — *sorbi*, Gallenbildung an *Sorbus americana*. 545
 — *suberis*, Gallenbildung an *Quercus macrocarantha*. 546
Aphrophora salicis, Schädling von Weiden. 513
 — *spumaria* s. a. *Philaenus spumarius*.
 — —, Schädling von Weiden. 512. 600
Apion xanthostylum, Schädling der Baumwollstaude. 169. 532
Apium graveolens var. *rapaceum*, Schädigung durch *Cercospora apii*. 601
Aprikosenbaum s. a. *Prunus armeniaca*.
Aprikosenbaum, Schädigung durch *Aulacaspis pentagona*. 535
 —, — — durch *Exoascus deformans*. 250
 —, — — *Lecanium hesperidum*. 497
 —, — — *Phyllosticta persicae*. 250
 —, — — *Puccinia pruni*. 250
Aralia palmata, Blattflecken. 544
 — *sieboldi*, Intumescenz. 543
Araucaria excelsa, Schädigung durch *Eriococcus araucariae*. 535
Arcella vulgaris, Vorkommen im Boden. 315
Areca, Schädigung durch *Hemichionaspis aspidistrae*. 534
Arginin, fermentativer Abbau in Pflanzen. 345
Argyresthia conjugella, Schädling vom Apfelbaum. 147
 — —, — von Ebereschen. 147
Armillaria mellea, Schädling vom Apfelbaum. 250
 — —, — von Citrus. 250
Arsenik-Kalkbrühe, Bekämpfungsmittel gegen *Phaedon cochleariae*. 524
Arsenpräparate zur Schädlingsbekämpfung des Weinstocks. 582
 —, Wirkung auf Apfelbäume. 225
Artemisia campestris, Gallenbildung durch *Cryptosiphum artemisiae*. 545
 — —, — — *Phytopten*. 545
 — *pontica*, Gallenbildung durch *Eriophyiden*. 545
 — *vulgaris*, Fasciation. 184
 — —, Gallenbildung durch Lepidopteren. 545
Arthrocnemum macrostachyum, Schädigung durch *Chionaspis arthrocnemi*. 533
Artocarpus, Schädigung durch *Cryptoparlatoria uberifera*. 533
Arve, Beschädigung durch Eichhörnchen. 175
Arvicola agrestis, Bekämpfung. 243
 — *terrestris*, Bekämpfung. 243
Asclepias mexicana, Schädigung durch *Aphis lutescens*. 536
 — —, — — *Chrysopa*. 536
 — —, — — *Coccinella californicus*. 536
 — —, — — *Hippodamia convergens*. 536
 — —, — — *Syrphus*. 536
Ascochyta pisi, Schädling von Pferdebohnen. 597
Asparagus sprengeri, Schädigung durch *Lecanium hemisphaericum*. 172
Aspergillus clavatus, Vorkommen von Phytase. 344
 — *flavus*, Spaltung von Fettsäure. 338
 — *fumigatus*, Giftbildung. 339
 — —, Vorkommen von Phytase. 344
 — *niger*, Stickstoffbindung. 332
 — —, Vorkommen von Phosphatase. 346
 — —, — — Phytase. 344
 — —, Wirkung von Mangan. 340
 — —, — — Zink. 340

- Asphalt, Wirkung der Dämpfe auf Pflanzen. 176
- Asphondylia solani (?), Gallenbildung an Solanum campylacanthum. 546
- Aspidiotus auranti, Schädling vom Tee-strauch. 534
- , Microcera natürlicher Feind. 534
- britannicus, Schädling von Olea. 533
- destructor, Schädling von Agave americana. 534
- , — — Musa. 534
- , — — Piper subspeltatum. 534
- , — — Sarcocephalus sambucinus. 534
- fissidens var. pluritendatus n. var., Vorkommen in Ostafrika. 534
- fissus n. sp., Schädling von Euphorbia. 534
- furcraeicola n. sp., Schädling von Furcraea. 534
- hederæ, Schädling von Euphorbia. 533
- , — — Lorantheen. 532
- , — — Nerium oleander. 534
- , — vom Pfirsichbaum. 535
- mammillaris n. sp., Schädling von Aloe eru. 534
- ostreaeformis, Schädling von Calluna. 533
- , — — Obstbäumen. 533
- perniciosus, Einschleppungsgefahr nach Kanada, gesetzliche Bestimmungen. 171
- trilobitiformis, Schädling von Citrus. 534
- , — — Mangifera. 534
- , — — Nerium oleander. 534
- varians n. sp., Schädling von Cocos nucifera. 534
- Aspidistra lurida, Schädigung durch Hemichionaspis aspidistrae. 534
- Aspidium spinulosum, Frostbeschädigung im Frühjahr. 178
- thelypteris, Frostbeschädigung im Frühjahr. 178
- Aspidoproctus armatus n. sp., Vorkommen in Afrika. 534
- maximus n. sp., Vorkommen in Afrika. 534
- Asplenium resectum, Gallenbildung durch Acarinen. 550
- Aster, Gallenbildung. 551
- multiflorus, Gallenbildung durch Gnimoschema subterranea. 555
- Asterolecanium algeriense, Schädling von Templetonia retusa. 552
- coffeae n. sp., Schädling von Coffea arabica. 534
- thesii, Schädling von Pittosporum tibiria. 552
- variolosum, Schädling von Quercus pedunculata. 552
- , — — Quercus pubescens. 552
- , — — Quercus sessiliflora. 552
- Asteroma radiosum, Schädling von Rosen. 500
- Athalia spinarum, Schädling von Raps. 211
- Athyrium alpestre, Gallenbildung durch Dipteren. 545
- felix femina, Gallenbildung durch Anthomyia signata. 545
- Attelabus curculionoides, Schädling von Weiden. 514
- Atmung lebender und abgetöteter Pflanzen, Wirkung von Methylenblau. 348
- — — — —, — — Phosphaten. 347
- Atomaria linearis, Schädling von Zuckerrüben. 463
- Aulacaspis pentagona, Einschleppungsgefahr nach Kanada, gesetzliche Bestimmungen. 171
- , Schädling vom Aprikosenbaum. 535
- , — — Maulbeerbaum. 535
- , — — Mispel. 535
- , — — vom Nußbaum. 535
- , — — Pfirsichbaum. 535
- rosae, Schädling von Ailanthus. 534
- , — vom Birnbaum. 534
- , — von Cycas. 534
- , — vom Mangobaum. 534
- , — von Rosen. 534
- , — vom Stachelbeerstrauch. 534
- , — — Weinstock. 534
- Aulacidea hieracii, Gallenbildung an Hieracium umbellatum. 545
- Australien, Verbreitung der Reblaus. 586
- Autanverfahren zur Milchsterilisation. 371
- Autolyse der Hefe, Wirkung von Antiseptics. 205
- Avena fatua, Schädigung durch Puccinia lollii. 251
- , Vernichtung der Samen im tierischen Darm. 247
- sativa s. a. Hafer. —, Schädigung durch Oscinis frit. 576
- , — — Siphia maydis. 174
- , — — Succinea putris. 576
- , — — Toxoptera graminum. 174
- , Vernichtung der Samen im tierischen Darm. 247
- Azalee, Schädigung durch Exobasidium japonicum. 500
- Azotobacter chroococcum, Cytologie. 292
- , Entwicklungsgeschichte. 292
- , Morphologie. 292
- , Sporen, Untersuchung. 295
- , Stickstoffbindung, Wirkung von Humussäuren. 623
- , —, — — Kalk und Magnesia. 619
- Azotogen, Vergleich mit Nitragin und Nitrobakterine. 392
- Baccharis viminea, Schädigung durch Aphis rudbeckiae. 536
- Bacillus amylovorus, Schädling von Obstbäumen. 602
- , Verbreitung von Scolytus rugulosus. 517
- anthracis, Lebensfähigkeit der Sporen. 204
- betae, Schädling von Beta. 576

- Bacillus botulinus*, Wirkung von Kochsalz. 373
- *cartilagineus* n. sp., Beschreibung. 50
- *dellbrücki*, Wirkung auf Acidität der Bierwürze. 321
- *enteritidis*, Wirkung von Kochsalz. 373
- *fluorescens*, Denitrifikation. 96
- *hartlebi*, Denitrifikation. 96
- *hippuricus*, Hippuratspaltung. 334
- *liodermos*, Zersetzung von Zucker. 373
- *megatherium*, Zersetzung von Zucker. 373
- *melanogenes*, Schädling von Kartoffeln. 481
- *mesentericus fuscus*, Zersetzung von Zucker. 373
- — *granulatus*, Zersetzung von Zucker. 373
- — *niger*, Zersetzung von Zucker. 373
- — *vulgatus*, Zersetzung von Zucker. 373
- *musae*, Schädling von *Musa chinensis*. 150
- — — *Musa sapientium*. 150
- *mycoides*, Erreger des Wurzelbrandes der Zuckerrübe. 527
- *paratyphi*, Wirkung von Kochsalz. 373
- *prodigiosus*, Protease. 343
- *pyocyaneus*, Denitrifikation. 96
- —, Protease. 343
- *radicicola*, Stickstoffbindung in Reinkultur. 376
- *sacchari*, Zersetzung von Zucker. 373
- *solanacearum*, Schädling von Kartoffeln. 602
- — — *Lycopersicum esculentum*. 386
- *thiogenus* n. sp., Diagnose. 59
- *tracheiphilus*, Schädling von Gurken. 602
- — — Melonen. 602
- Bacterium bauri* n. sp., Vorkommen im Meerwasser. 376
- *bovista* n. sp., Diagnose. 59
- *brandtii* n. sp., Vorkommen im Meerwasser. 363
- *briosii* n. sp., Schädling von Tomaten. 154
- *casei*, Vorkommen im Liptauer Käse. 405
- *chironomi* n. sp., Lichtbildung. 336
- *coli*, Agglutination. 419
- —, atypische Formen. 421
- —, Auftreten Staphylococcen-ähnlicher Formen. 424
- —, Enzymuntersuchung. 426
- —, Indolbildung. 420
- —, Kultur. 377
- —, Pathogenität. 420
- —, Säurebildung, Bedeutung für die Selektion. 409
- — —, Untersuchung. 289
- —, selektive Wirkung des Nährbodens. 407
- —, Variation. 417
- —, Zuckerspaltung, Untersuchung. 426
- Bacterium feiteli* n. sp., Vorkommen im Meerwasser. 376
- *fluorescens*, Beziehung zu *Bact. xanthochlorum*. 479
- *grani* n. sp., Vorkommen im Meerwasser. 376
- *güntheri*, Vorkommen in Liptauer Käse. 404
- *lactis saponacei*, Erreger des Seifengeschmacks der Milch. 367
- *maculicolum* n. sp., Schädling vom Blumenkohl. 528
- *phytophthorum*, Schädling von Kartoffeln. 478
- *russeli* n. sp., Vorkommen im Meerwasser. 363
- *subtilis*, Vorkommen in Liptauer Käse. 405
- *tumefaciens*, Immunität von *Allium cepa*. 181
- — — vom Brombeerstrauch. 181
- — — von Edelkastanien. 181
- — — Eichen. 181
- — — *Impatiens sultani*. 181
- — — Oliven. 181
- — — *Populus deltoides*. 181
- — — *Populus fastigiata*. 181
- — — Rosen. 181
- — — *Trifolium incarnatum*. 181
- —, Infektion vom Apfelbaum. 181. 553
- — — von *Bellis perennis*. 181. 553
- — — vom Birnbaum. 181
- — — von *Cactus*. 553
- — — *Chrysanthemum coccineum*. 181
- — — *Chrysanthemum coronarium*. 181
- — — *Chrysanthemum leucanthemum* var. *pinnatifidum*. 181
- — — *Chrysanthemum segetum*. 181
- — — *Dianthus caryophyllus*. 181
- — — vom Himbeerstrauch. 181
- — — Hopfen. 181. 553
- — — von *Juglans regia*. 181
- — — Karotten. 181
- — — vom Kohl. 181
- — — Mandelbaum. 181
- — — von *Medicago sativa*. 181
- — — Oleander. 553
- — — Pappeln. 553
- — — *Pelargonium zonale*. 181. 553
- — — vom Pfirsichbaum. 181. 553
- — — von *Populus canescens*. 181
- — — *Pterocarya fraxinifolia*. 181
- — — Radieschen. 181
- — — Rettich. 553
- — — Runkelrüben. 181
- — — Tomaten. 553
- — — *Trifolium pratense*. 181
- — — *Trifolium repens*. 181
- — — vom Weinstock. 181. 553
- — — von Zuckerrüben. 181. 553
- —, Lebensfähigkeit in Reinkultur. 553

- Bacterium xanthochlorum*, Beziehung zu *Bact. fluorescens*. 479
 — —, Schädling der Kartoffel. 479
Baeckia, Schädigung durch *Fiorinia neo-caledonica*. 533
 Bäume, Pilzflora. 499
 —, Schutz gegen Kaninchen. 579
 —, — — Schälbeschädigungen. 244
 Bakterien, Abbau von Säuren im Wein. 392
 —, Bakteroiden normale Entwicklungsform. 376
 —, Bildung von Calciumkarbonat im Boden. 379
 —, Boden-, Wirkung von Alkalisalzen. 305
 —, denitrifizierende, Physiologie. 62
 —, Eisen-, Beschreibung eines neuen. 273
 —, —, Untersuchung. 277
 —, Erreger des Wurzelbrandes der Zuckerrüben. 461. 527
 —, — — Wurzelkropfes der Zuckerrübe. 471
 —, Geißelfärbung. 191
 —, Knöllchen-, Infektion der Wurzelhaare. 376
 —, Leuchten. 335
 —, Nachweis mit Berkefeldfilter. 196
 —, — pathogener im Wasser. 357
 —, Negativfärbung. 190
 —, pathogene, Lebensfähigkeit im Wasser. 356
 —, Proteasen, Untersuchung. 343
 —, Schädlinge vom Blumenkohl. 528
 —, — von Gurken. 596. 602
 —, — — Kartoffeln. 478. 480. 481. 602
 —, — — Melonen. 602
 —, — — Obstbäumen. 602
 —, — — *Pinus silvestris*. 509
 —, — — Rüben. 595
 —, — — Tomaten. 154
 —, — — Zuckerrüben. 469. 471
 —, Schwarzfärbung von Käse. 372
 —, Schwefel-, neue, farblose. 55
 —, Spaltung von Hippuraten. 333
 —, Sporenfärbung. 190
 —, Stickstoffumsatz, Wirkung des Zucker-
 gehaltenes des Nährbodens. 329
 —, Vorkommen in Käse. 404
 —, — im Meerwasser. 363. 376
 —, — in Taette. 7
 —, — im Wasser. 358
 —, Wirkung alkoholischer Getränke. 355
 —, — von Humus. 381
 —, — — Kochsalz. 373
 —, — — Linoleum. 203
 —, — — Metallen. 202
 —, — — Phosphorsäure. 571
 —, — — Röntgenstrahlen. 202
 —, — ultravioletter Strahlen. 201
 —, Zersetzung von gelagertem Zucker. 373
 Bakterienflora unfruchtbaren Bodens. 375
 Bakteriengehalt des Bodens, Vergleich von
 Mais- und Luzernefeld. 376
 — aufbewahrter Butter. 372
 — pasteurisierter Handelsmilch. 365
 Bakteriengehalt von mit der Hand und
 mit Maschine gemolkener Milch. 364
 — der Milch, Bedeutung der Form des
 Melkeimers. 365
 — des Wassers, Feststellung durch direkte
 Zählung. 624
 Bakterienkulturen, Säuerung von Rüben-
 schnitten. 364
 Bakterienringkrankheit der Kartoffel. 596
 Bakteriologie des Wassers. 355
 Bakteroiden, normale, Entwicklungsform
 von Bakterien. 376
Balantiophorus minutus, Vorkommen im
 Boden. 316
Ballota, Schädigung durch *Eupteryx car-
 pini*. 452
Bambus, Vorkommen von *Desamidase* in
 Schößlingen. 342
 —, — — *Diastase* in Schößlingen. 342
 —, — — *Nuclease* in Schößlingen. 342
 —, — — proteolytischen Fermenten in
 Schößlingen. 342
 Banane, Schädigung durch *Gloeosporium*.
 146
Barypeithes araneiformis, Schädling von
 Weiden. 513
 Baryumbehandlung zur Bekämpfung des
 Traubenwicklers. 582. 583
Bauhinia unguina, Gallenbildung durch
Acarinen. 550
 Baumwollstaude, Schädigung durch *Alcides
 brevirostris*. 162. 170
 —, — — *Apion xanthostylum*. 169. 532
 —, — — Blattläuse. 170
 —, — — *Dactylobius*. 170
 —, — — *Dysdercus*. 170
 —, — — *Earias*. 170
 —, — — *Epilachna*. 170
 —, — — *Epipedosoma laticolle*. 170
 —, — — *Gelechia gossypiella*. 170
 —, — — *Gracilaria*. 170
 —, — — *Syagrus puncticollis*. 170
 —, — — *Systates pollinosus*. 531
 —, Vorkommen von *Oxycarenus* an Kap-
 seln. 532
 —, — — *Tyroglyphus siro* an Kapseln.
 532
Beggiatoa marina n. sp., Diagnose. 59
Begonia carolineae folia, Regeneration. 594
 — *corallina*, Schädigung durch *Hetero-
 dera radiculicola*. 528
 — *semperflorens* f. *rubra*, Schädigung
 durch *Heterodera radiculicola*. 528
 Begonie, Schädigung durch *Aphelenchus
 olesistus*. 500
Bellis perennis, Infektion durch *Bacterium
 tumefaciens*. 181. 553
Bembecia hylaeiformis, Schädling vom
 Himbeerstrauch. 540
 Berkefeldfilter, Nachweis von Bakterien. 196
 Beta s. a. Rübe.
 —, Schädigung durch *Bacillus betae*. 576
 —, Schädigung durch *Sclerotinia fucke-
 liana*. 576

- Beta, Schädigung durch *Typhula betae*. 576
 —, — — *Uromyces*. 576
 — *maritima*, Gallenbildung durch *Physoderma leproides* var. *maritima*. 548
Betula s. a. Birke.
 — *alba*, Schädigung durch *Viscum album*. 187
 — *pubescens*, Schädigung durch *Lecanium douglasi*. 534
 — *verrucosa*, Gallenbildung durch *Dipteren*. 545
 — —, Schädigung durch *Lecanium douglasi*. 534
Bibio hortulans, Schädling von Getreide. 596
 Bier, Herstellung, Geschichte. 321
 Bierhefe s. Hefe, Bier-.
 Bierwürze, Acidität, Erhöhung durch Zusatz von *Bacillus delbrücki*. 321
Billbergia zebrina, Schädigung durch *Diaspis bromeliae*. 535
 Binse, Bekämpfung. 589
 Biochemie, Handlexikon. 327
Biorrhiza pallida, Gallenbildung. 547
 Birke s. a. *Betula*.
 —, Schädigung durch *Endromis versicolora*. 540
 —, — — *Eulecanium prunosum*. 535
 —, — — Hochwasser. 566
 Birnbaum s. a. *Pirus communis*.
 —, Anfälligkeit verschiedener Sorten gegen *Monilia*. 598
 —, Infektion durch *Bacterium tumefaciens*. 181
 —, Schädigung durch *Aulacaspis rosae*. 534
 —, — — *Cephus compressus*. 599
 —, — — *Fusicladium dendriticum*. 250. 574
 —, — — *Fusicladium pirinum*. 249. 574
 —, — — *Gastropacha quercifolia*. 540
 —, — — *Gloeosporium fructigenum*. 250
 —, — — *Gymnosporangium sabinae*. 599
 —, — — *Monilia fructigena*. 574
 —, — — *Phytophus piri*. 250. 499
 —, — — *Sciara piri*. 499
 —, — — *Sesia tipuliformis*. 499
 —, — — *Sphaerella sentina*. 145. 597
 —, Schorf. 211
 —, —, Anfälligkeit verschiedener Sorten. 145
 —, Vorkommen von *Penicillium glaucum* an Früchten. 250
 Birne, abnorme Bildung. 183
 —, Pockenkrankheit. 249
Bispora monilioides, Rotfärbung von Kiefernholz. 382
 — —, Stickstoffbindung. 332
Blaeria meyeri johannis, Gallenbildung. 546. 549
Blaniulus guttulatus, Schädling von Erdbeerpflanzen. 500
 Blasenfüße, Schädlinge von Roggen. 498
 Blattfallkrankheit des Weinstocks. 582
 Blattflöhe, Schädlinge von Zuckerrüben. 449
 Blattidaea, Vorkommen am Kakaobaum. 152
 Blattläuse s. a. Aphiden.
 —, Auftreten infolge Ernährungsstörungen der Pflanze. 452
 —, Bekämpfung auf Rübenfeldern. 240. 450. 587
 —, — mit Quassiasifenbrühe. 450
 —, — — Schwefel. 450
 —, Biologie. 536
 — der Umgebung von Hermannstadt. 174
 —, natürliche Feinde. 451
 —, Schädlinge der Baumwollstaude. 170
 —, — von Gurken. 211. 596
 —, — — Obstbäumen. 249. 599
 —, — — Petersilie. 500
 —, — — Rosen. 500
 —, — — Salat. 500
 —, — — Spinat. 500
 —, — — Zuckerrüben. 450
 Blattrollkrankheit der Kartoffel 596
 — — —, Bedeutung des Reifegrades der Saatknollen. 575
 — — —, Bekämpfung mit Schwefel. 474
 — — —, chemische Untersuchung. 490
 — — — infolge einseitiger Düngung. 492
 — — — durch *Solanella rosea*. 248
 — — — infolge von Trockenheit. 489
 — — —, erbliche und nichterbliche Form. 492
 — — —, pilzfreie infolge von Phagocytose. 487
 — — —, Übertragung durch das Saatgut. 486
 — — —, Überwinterung des Saatgutes bedeutungslos. 495
 — — —, Wanderung der Reservestoffe. 484
 — — —, Wirkung auf die Ernte. 484
 — — —, — des Bodens. 490. 491. 494
 — — —, — der Düngung. 224
 — — —, — von Gründüngung. 489. 499
 — — Tomaten. 527. 600
 Blattwespen, Schädlinge von Weiden. 514
 Blei, Wirkung auf Erbsen. 176
 Blumenkohl, Schädigung durch *Bacterium maculicolum*. 528
 Blut, Vorkommen von Lipase. 346
 Blutläuse s. a. *Schizoneura lanigera*.
 —, Bekämpfungsversuche mit Dendrin. 579. 600
 —, — — *Floraevius*. 211
 —, — — Nikotin-Schachenmühle. 212
 —, — — Kupfertetratol. 205
 —, Schädlinge vom Apfelbaum. 499
 —, — von Obstbäumen. 249
 Boden, Acidität, Bestimmung, bakteriologische Methode. 200

- Boden, Anreicherung mit parasitären Pilzen. 505
 —, Bakteriengehalt, Vergleich von Mais- und Luzernefeld. 376
 —, Bedeutung der Protozoen. 314
 —, Kupfergehalt, Wirkung auf Pflanzen. 571
 —, Nitratreduktion, Wirkung der Kohlenstoffquelle. 72. 96
 —, —, — des Sauerstoffs. 76
 —, Rübenmüdigkeit, Bedeutung der *Heterodera schachtii*. 220. 453
 —, Sterilisation, Wirkung auf die Fruchtbarkeit. 209
 —, trockener und feuchter, verschiedenes physiologisches Verhalten. 121
 —, unfruchtbarer, Bakterienflora. 375
 —, Wirkung auf die Blattrollkrankheit der Kartoffeln. 490. 491. 494
 —, — der Schnelligkeit des Trocknens auf das physiologische Verhalten. 135
 —, — des Trocknens auf das physiologische Verhalten. 116
 —, — — — — — — — — — — Ursache. 137
 —, — — — — und Wiederaufeuchtere auf das physiologische Verhalten. 116
Bodo angustus, Vorkommen im Boden. 315
 — *caudatus*, Vorkommen im Boden. 315
 — *ovatus*, Vorkommen im Boden. 315
 — *saltans*, Vorkommen im Boden. 315
Boehmeria platyphylla, Gallenbildung durch Dipteren. 545
 — *polystachya*, Schädigung durch Tabakrauch. 570
 — *utilis*, Schädigung durch Leuchtgas. 570
 — — — — — Tabakrauch. 570
 Bohne s. a. *Phaseolus vulgaris*.
 —, Schädigung durch *Colletotrichum lindemuthianum*. 251
 —, — — *Ootheca bennigseni*. 532
 —, — — *Sitones lineatus*. 596
 —, — — *Tetranychus*. 499
 —, Widerstandsfähigkeit einiger Sorten gegen *Colletotrichum lindemuthianum*. 528
 Bordeauxbrühe, Behandlung von Samenrügen. 222. 461
 —, Bekämpfungsmittel gegen *Fusicladium*. 579
 —, — — *Guignardia bidwelli*. 159
 —, Bekämpfungsversuche gegen *Hemileia vastatrix*. 519
 —, — — Kartoffelschorf. 474
 —, Bekämpfungsmittel gegen *Phytophthora infestans*. 224. 477. 482. 600
 —, — — Schwarzfäule des Weinstocks. 230
 —, Bekämpfungsversuche gegen *Plasmopara viticola*. 157
 —, Haltbarmachung durch Zuckerzusatz. 230
 —, Kupferverbindungen, Lösung durch Kohlensäure. 213
 Bordeauxbrühe, Kupferverbindungen, Lösung durch Pilze. 214
 — + Nikotin, Bekämpfungsmittel gegen *Haltica ampelophaga*. 159
 — — — — — Traubenwickler. 160. 583
 Borkenkäfer, Schädlinge von *Acacia decurrens*. 170
 —, neues System. 539
Botrytis cinerea, Fäulnis an Quitten. 147
 — — —, Infektionsversuche mit Zuckerrübenkeimlingen. 463
 — — —, Schädling von Gurken. 596
 — — —, Stickstoffbindung. 332
 — *vulgaris*, Schädling von *Euphorbia pulcherrima*. 529
 — — — — — *Primula obconica grandiflora*. 529
Brachycolus korotneri, Schädling von *Hordeum vulgare*. 174
 — — — — — *Triticum vulgare*. 174
Brachypodium pinnatum, Schädigung durch *Eriopeltis festucae*. 534
 Brand, Schädigung von Mais. 248
 —, — — Veilchen. 500
 Brandpilze, *Phalacrus corruscus* natürlicher Feind. 497
Brassica sativa, Schädigung durch *Agriotes lineatus*. 577
 — — — — — *Pseudomonas campestris*. 577
 — — — — — *Pseudomonas destructans*. 577
 — — — — — *Sclerotinia*. 577
 — — — — — *Typhula gyrans*. 577
 Brauereihefe s. Hefe, Brauerei.
 Brauwasser, biologische Untersuchung. 195
 Brenner für mikrotechnische Zwecke. 389
 Brenztraubensäure, Vergärung durch Hefe. 352
 Brinsen-Käse s. Liptauer, Käse.
 Brombeerstrauch, Immunität gegen *Bacterium tumefaciens*. 181
Bromus arenarius, Schädigung durch *Ustilago bromivora*. 251
Bryobia pratensis, Bekämpfung mit Schwefelkalkbrühe. 535
 Buche s. a. *Fagus silvatica*.
 —, Vorkommen von gefiederten Blättern. 561
 Buchfink, natürlicher Feind vom Kiefernspinner. 510
Busseola fusca, Schädling von *Sorghum*. 170
 — *sorghicida*, Schädling von *Sorghum*. 170
 Butter, Bakteriengehalt aufbewahrter. 372
 —, Konservierungsmittel. 372
 Cactus, Infektion durch *Bacterium tumefaciens*. 553
Caetocnema concinna, Schädling von Zuckerrüben. 449
Calamia phragmitidis, Schädling vom Schilf. 211

- Calandra granaria*, starkes Auftreten. 498
 — —, Bekämpfung mit Schwefelkohlenstoff. 218
 — —, Biologie und Bekämpfung. 240
 — —, Schädling von Getreide. 596
 — *oryzae*, Bekämpfung mit Schwefelkohlenstoff. 218
 — —, Biologie und Bekämpfung. 240
Calciumkarbonat, Bildung durch Bakterien im Boden. 379
Calciumsalze, physiologische Bedeutung. 378
Calendula arvensis, Fasciation. 184
Callipterus juglandicola, Schädling von *Juglans regia*. 174
Calluna, Schädigung durch *Aspidiotus ostreaeformis*. 533
 — — — *Lepidosaphes ulmi*. 533
Calocoris bipunctatus, Schädling von Gartengewächsen. 386
 — — — *Solanum tuberosum*. 577
 — *fulvomaculatus*, Schädling vom Hopfen. 596
Calotermes greeni, Schädling vom Teestrauch. 537
Calypogeia trichomanis, Verpilzung der Rhizoide. 189
Camenta hintzi n. sp., Schädling vom Kakaobaum. 518
Campanula cervicaria, Fasciation. 184
 — *latifolia*, Gallenbildung durch Dipteren. 545
 — *pusilla*, Gallenbildung durch *Dichelomyia campanulae*. 545
 — — — Dipteren. 545
Capparis sepriaria, Gallenbildung durch Phytopen. 550
Capnodium salicinum, Fäulnis an Quitten. 147
Capsicum annuum, Schädigung durch *Fusarium*. 163
Caragana arborescens, Schädigung durch Tabakrauch. 571
Carboxylase, Vorkommen in Hefe. 352
Cardamine pratensis, Fasciation. 184
Carex, Schädigung durch *Carolinaia caricis*. 536
 — *stellulata*, Schädigung durch *Claviceps*. 602
Carlina gummifera, Gallenbildung durch *Eriophyes carolinae*. 548
Carolinaia caricis n. gen. et n. sp., Schädling von *Carex*. 536
 — *pergandeida* n. gen. et n. sp., Schädling von *Cyrilla racemiflora*. 536
Carpinus betulus, Schädigung durch *Viscum album*. 187
Carpocapsa pomonana, Schädling vom Apfelbaum. 574
 — *pomonella*, Schädling vom Apfelbaum. 540
Carya, Gallenbildung. 551
Cassida nebulosa, Schädling von Zuckerrüben. 596
Castanea dentata, Schädigung durch *Microsphaera alni*. 601
 — *vesca* s. a. Edelkastanie.
 — —, Schädigung durch *Diaporthe parasitica*. 153
Casuarina, Schädigung durch *Aonidia* (?) *paradoxa*. 533
Catalpa, Frostschädigung im Frühjahr. 178
 —, Schädigung durch Hagel. 180
Ceanothus, Wurzelknöllchen durch *Frankia*. 529
Cecidomyia cerealis, Schädling von Getreide. 596
 — *destructor*, Schädling von Getreide. 596
 — *equestris*, Schädling von Getreide. 596
 — *marginem torquens*, Schädling von Weiden. 514
 — *saliciperda*, Schädling von Weiden. 513
 — *salicis*, Schädling von Weiden. 513
Cecidomyiden, Gallenbildung an *Acrualansta*. 549
 — — — *Acalypha psilostachyoides*. 549
 — — — *Antidesma montanum*. 550
 — — — *Chamaecyparis thyoides*. 550
 — — — *Clerodendron inerme*. 550
 — — — *Covillea mexicana*. 550
 — — — *Evodia accendens*. 550
 — — — *Ficus*. 549
 — — — *Ficus gibbosa*. 550
 — — — *Ficus infectoria*. 550
 — — — *Ficus pisiifera*. 550
 — — — *Ficus retusa* var. *nitida*. 550
 — — — *Geum urbanum*. 545
 — — — *Leea aequata*. 550
 — — — *Macaranga triloba*. 550
 — — — *Malva warneckei*. 549
 — — — *Myristica laurina*. 550
 — — — *Pericampylus incanus*. 550
 — — — *Phyllanthus urinaria*. 550
 — — — *Pyrenacantha malvifolia*. 549
 — — — *Renealmia engleri*. 549
 — — — *Rubus moluccanus*. 550
 — — — *Scutia indica*. 549
 — — — *Senecio*. 549
 — — — *Solanum campylacanthum*. 549
 — — — *Stephania abyssinica*. 549
 — — — *Uapava nitida*. 549
 — — — *Villebrunea rubescens*. 550
 — — — *Vitex*. 549
 — — — *Vitis*. 550
Cemonus fabricii, Vorkommen in Lipargallen. 553
Cenangium abietis, Schädling von *Pinus strobus*. 508
Centaurea cyanus, Schädigung durch *Puccinia cyani*. 601
 — —, ausschließliches Vorkommen nur in Getreidefeldern, Ursache. 588
Cephalosporium roseum, Vorkommen an Getreide. 506
Cephalozia bicuspidata, Verpilzung der Rhizoide. 189
 — *connivens*, Verpilzung der Rhizoide. 189

- Cephus compressus*, Schädling vom Birnbaum. 599
Ceralces ferrugineum, Schädling von Kautschukbäumen. 531
Ceratostomella, Blaufärbung des Holzes von *Liquidambar styraciflua*. 384
 —, — — — *Pinus palustris*. 384
Cercospora apii, Schädling von *Apium graveolens* var. *rapaceum*. 601
 — *beticola*, Schädling von Rüben. 595
 — —, — — Zuckerrüben. 472. 596
 — *circumcissa*, Schädling vom Zwetschenbaum. 574
 — *fici*, Schädling vom Feigenbaum. 154
 — *viticola*, Schädling vom Weinstock. 250
Cereus, Schädigung durch *Diaspis echinocacti cacti*. 535
 — *pasocana*, Fasciation. 184
Ceroplastes rusci, Schädling vom Orangenbaum. 535
 — *subphaericus* n. sp., Schädling von *Albizia lebbek*. 534
Ceutorrhynchus pleurostigma, Gallenbildung an *Lepidium draba*. 546
 — *sulcicollis*, Schädling von Gemüsepflanzen. 211
Chalcoides prutus, Schädling von Zuckerrüben. 449
Chamaecyparis, Gallenbildung durch *Cecidomyiden*. 550
 — *thyoides*, Gallenbildung durch *Gymnosporangium globosum*. 550
Charrinia diplodiella, Schädling vom Weinstock. 599
Chermes, Dioezie, Entstehung. 172
 —, Entstehung neuer Spezies durch Parthenogenese. 173
 —, Larven, Stechborsten. 174
 —, phylogenetische Wertung der Wirte und Generationen. 172
 —, Sexuparen, Entstehen. 173
 — *abietis*, Biologie. 173
 — *lapponicus*, Schädling von Fichten. 173
 — *strobilobius*, Biologie. 173
 — var. *tardoides*, Biologie. 173
 — *viridis*, Biologie. 173
 — *viridulus* n. sp., Schädling von *Larix sibirica*. 173
 — *piceae*, Schädling von *Abies nordmanniana*. 174
Cheyletus eruditus, Massenaufreten. 168
Chilomonas paramaecium, Vorkommen im Boden. 315
Chionaspis amaniensis, Vorkommen in Ostafrika. 534
 — *arthrocenemi* n. sp., Schädling von *Arthrocnemum macrostachyum*. 533
 — *bussii* n. sp., Schädling von *Macrolobium*. 534
 — *salicis*, Schädling von *Ribes rubrum*. 533
 — —, — — *Salix alba*. 172
 — —, — — Weiden. 512
Chironymus, Infektion mit Bakterien. 350
Chirothrips hamata, Schädling von Getreide. 499
Chlamydomonas monadina, Vorkommen im Boden. 315
 — *pulvisculus*, Vorkommen im Boden. 315
Chlamydothrix longissima n. sp., Beschreibung. 60
 Chlor, Desinfektion von Wasser. 360. 363
 Chlorcalcium, Wirkung auf *Coprinus*, Fruchtkörperbildung. 341
 Chlorfilter, Filtration von Flußwasser. 207
Chlorita flavescens, Schädling vom Hopfen. 596
 — —, — von Zuckerrüben. 452
 — *solani*, Schädling von Kartoffeln. 452
 — —, — — Zuckerrüben. 452
Chlorops taeniopus, Auftreten. 498
 — —, Massenaufreten. 168. 598
 — —, Schädling vom Getreide. 498. 596
 Chlorose des Weinstocks. 588
 Chrom, Wirkung auf Pflanzen. 571
Chrysanthemum, Schädigung durch *Aphelenchus ritzema bosi*. 557
 — *coccineum*, Infektion durch *Bacterium tumefaciens*. 181
 — *coronarium*, Infektion durch *Bacterium tumefaciens*. 181
 — *indicum*, Schädigung durch Wanzen. 386
 — *leucanthemum* var. *pinnatifidum*, Infektion durch *Bacterium tumefaciens*. 181
 — *maximum*, Schädigung durch Wanzen. 386
 — *segetum*, Infektion durch *Bacterium tumefaciens*. 181
 — *vulgare*, Gallenbildung durch Hemipteren. 545
Chrysomela vulgatissima, Schädling von Weiden. 512
Chrysomeliden, Schädlinge von *Crotalaria*. 170
Chrysomphalus dictyospermi, Schädling von *Cocos nucifera*. 172
Chrysopa sp., Schädling von *Asclepias mexicana*. 536
Chrysophlyctis endobiotica, Einschleppungsgefahr nach Kanada, gesetzliche Bestimmungen. 171
 — —, Schädling von Kartoffeln. 475
 Chymosin, Unterschied von Pepsin. 345
Cicadula sexnotata, Schädling von Zuckerrüben. 452
Cimbex, Schädling von Weiden. 514
Cimex, natürlicher Feind vom Kiefernspinner. 510
Cinchona, Schädigung durch *Disphinctus*. 170
 — *succirubra*, Schädigung durch *Olpidiaceen*. 512
Circinella umbellata, Spaltung von Fettsäure. 338

- Cirsium arvense*, Bekämpfung. 210
 — —, Gallenbildung durch *Eriophyes anthocoptes*. 545
Cirsus kilimandjarica, Gallenbildung durch Acarinen. 549
Cissus kilimandscharia, Gallenbildung durch Phytopen. 546
Citromyces glaber, Spaltung von Fettsäure. 338
Citrus, Schädigung durch *Aleyrodes citri*. 228
 — — — *Aleyrodes citricola*. 534
 — — — *Armillaria mellea*. 250
 — — — *Aspidiotus trilobitiformis*. 534
 — — — *Cladosporium herbarum* var. *citricolum*. 517
 — — — *Mytilaspis citricola*. 534
 — — — *Phoma omnivora* (?). 250
 —, Vorkommen von *Cladosporium* an Früchten. 250
 — — — *Phoma citricarpa* an Früchten. 250
 — — — *Phytoptus oleivorus* an Früchten. 250
 — *hyotrix* var. *acida*, Gallenbildung durch *Sphaeropsis tumefaciens*. 155
Cladoctonus aphinis n. gen. et n. sp., Beschreibung. 175
Cladosporium, Schädling vom Weizen. 250. 596
 —, Vorkommen an Citrusfrüchten. 250
 — *aecidiicolum*, Vorkommen auf *Uromyces-Aecidien*. 556
 — *carpopylum*, Schädling vom Pfirsichbaum. 227. 250
 — *gramineum*, Schädling vom Roggen. 596
 — *herbarum*, Infektionsversuche mit Zuckerrübenkeimlingen. 463
 — —, Schädling vom Weizen. 498
 — — var. *citricolum*, Schädling von Citrus. 517
Clasterosporium carpopylum, Schädling vom Kirschbaum. 147
 — — — Pfirsichbaum. 250
Claviceps, Bedeutung der Insekten für die Übertragung. 505
 —, Schädling von *Carex stellulata*. 602
Clerodendron eriophyllum, Gallenbildung durch Acarinen. 546. 549
 — *inermis*, Gallenbildung durch *Cecidomyiden*. 550
Cnephasia wahlbomiana, Schädling vom Hopfen. 596
Cnethocampa processionea, Wanderungen. 169
Cocciden Kaliforniens. 534
 —, Gallenbildung an *Lansium domesticum*. 550
 — — — *Protium javanicum*. 550
 — - Sammlung. 172
Coccinella californicus, Schädling von *Asclepias mexicana*. 536
Coccus hesperidum, Schädling vom Orangenbaum. 535
 — — — Zitronenbaum. 535
 — *quercicola*, Schädling von Eichen. 167
Cocos, Schädigung durch *Pseudosarbia phoenicicola*. 541
 — *nucifera* s. a. Kokospalme.
 — —, Schädigung durch *Aspidiotus varians*. 534
 — — — *Chrysomphalus dictyospermi*. 172
 — — — *Cryptaspides nucum*. 534
 — *plumosa*, Schädigung durch *Hemichionaspis aspidistrae*. 534
Coffea arabica, Schädigung durch *Asterolecanium coffeae*. 534
 — — — *Hemileia vastatrix*. 519
 — *liberica*, Schädigung durch *Hemileia vastatrix*. 519
Coleopteren s. a. Käfer.
 — der Faröer. 538
 —, Gallenbildung an *Jussiaea linifolia*. 546. 549
Colletotrichum, Vorkommen an Weizen. 506
 — *lagenarium*, Schädling von Gurken. 500
 — *lindemuthianum*, Schädling von Bohnen. 251
 — —, Widerstandsfähigkeit einiger Bohnensorten. 528
 — *luxificum*, Schädling vom Kakaobaum. 151
 — *malvarum*, Schädling von *Lavatera* in Dänemark. 387
 — — — Malope in Dänemark. 387
 — *oligochaetum*, Schädling von Cucurbitaceen. 527
 — *schizanthi* n. sp., Schädling von *Schizanthus*. 529
Collodiumfilter zur Wasserfiltration. 189
Colpidium colpoda, Vorkommen im Boden. 315
Colpoda cucullus, Vorkommen im Boden. 315
Combretum, Gallenbildung. 546
 — — durch Acarinen. 549
Commiphora campestris, Gallenbildung. 550
Comys fusca, natürlicher Feind von *Lecanium hesperidum*. 497
Conchylis ambiguella s. a. Heu- und Sauerwurm und Traubenwickler.
 — —, Schädling vom Weinstock. 599
 — —, Unterschied der Puppe von der *Polychrosis botrana*-Puppe. 434
 — — — Raupe von der *Polychrosis botrana*-Raupe. 426
 — *uvana*, Schädling vom Weinstock. 596
Conium maculatum, Fasciation. 184
Coniophora cerebella, Holzerstörung. 383
Conotrachelus nenuphar, Schädling vom Pfirsichbaum. 227
Contarinia pisicola n. sp., Gallenbildung an *Pisum sativum*. 552
 — *ribis*, Gallenbildung am Stachelbeerstrauch. 552

- Contarinia tritici*, Schädling vom Weizen, Anfälligkeit verschiedener Sorten. 168
- Coprinus*, Fruchtkörperbildung, Wirkung von Chlorcalcium. 341
- , Pfröpfungsversuche. 341
- , Regenerationsfähigkeit. 341
- , Sporenwand, Chitingehalt. 341
- , Verflüssigung der Fruchtkörper, Selbstverdauung. 341
- *finetarius* var. *macrorrhiza*, Regenerationsfähigkeit. 342
- Coptotermes gestroi*, Schädling von *Hevea brasiliensis*. 537
- Cordiceps militaris*, natürlicher Feind vom Kiefernspinner. 510
- Corticium javanicum*, Schädling vom Kaobaum. 151
- *laetum*, Schädling vom Feigenbaum. 154
- *sanguinolentum*, Vorkommen an Kiefernswellen. 384
- Corvus frugilegus*, Schaden und Nutzen. 541
- — —, Schädling der Saaten. 576
- Corylus avellana* var. *laciniata culta*, Anomalie (Intumeszenzen). 185
- Coryneum perniciosum*, Identität mit *C. kunzei* var. *castaneae*. 153
- Cossus cossus*, Schädling von Weiden. 513
- Covillea mexicana*, Gallenbildung durch *Cecidomyiden*. 550
- Crataegus mollis*, Schädigung durch *Viscum album*. 187
- *prunifolia*, Schädigung durch *Viscum album*. 187
- *punctata*, Schädigung durch *Viscum album*. 187
- Crenothrix polyspora*, Kultur. 283
- Cronartium asclepiadeum*, Schädling vom Johannisbeerstrauch. 499
- — — von Kiefern. 499
- *comptonia*, Schädling von Pinus. 601
- *quercus*, Schädling von Pinus. 601
- *ribicolum*, Schädling von Kiefern. 499
- — — Pinus *strobis*. 601
- Crotalaria*, Schädigung durch Ameisen. 170
- — — *Chrysomeliden*. 170
- — — Schildläuse. 170
- — — Spinnmilben. 170
- — — Zikaden. 170
- *grandibracteata*, Schädigung durch *Malacosoma gracilicorne*. 532
- — — *Psallus crotalaria*. 532
- Cryptaspides nucum* n. gen. et n. sp., Schädling von *Cocos nucifera*. 534
- Cryptaspidiotus austroafricanus* n. sp., Schädling von *Euphorbia*. 534
- Crypthemichionaspis* n. gen. 533
- *nigra* n. sp., Schädling von *Acacia*. 533
- Cryptocampus pentandrae*, Gallenbildung an *Salix pentandra*. 546
- Cryptognatha flavescens*, natürlicher Feind von *Aleyrodes citri*. 229
- Cryptogomus orbiculus*, Einführung zur Bekämpfung von *Pseudococcus adonidum*. 518
- Cryptogomus orbiculus*, Einführung zur Bekämpfung von *Pseudococcus citri*. 518
- Cryptoparlatorea parlatoreoides* n. sp., Schädling von *Xanthophyllum*. 533
- *uberifera* n. sp., Schädling von *Artocarpus*. 533
- Cryptorrhynchus lapathi*, Schädling von Weiden. 512
- Cryptosiphum artemisiae*, Gallenbildung an *Artemisia campestris*. 545
- Cucasa*, Bekämpfungsversuche gegen *Peronospora viticola*. 229
- — — *Phytophthora infestans*. 248
- Cucurbita pepo*, Schädigung durch *Aphis gossypii*. 174
- Cucurbitaceen*, Schädlinge von *Colletotrichum oligochaetum*. 527
- Cuscuta*, Haustorienbildung. 530
- , Schädling von Saubohnen. 498
- , Parasitismus. 530
- Cupressus sempervirens*, Schädigung durch *Lachnus cupressi*. 174
- *europaea*, Schädling von Zuckerrüben. 473
- *gronowii*, Schädling von Zuckerrüben. 473
- Cyanotus*, Schädigung durch *Hemichionaspis aspidistrae*. 534
- Cycas revoluta*, Symbiose mit Algen. 507
- , Schädigung durch *Aulacaspis rosae*. 534
- Cylindrosporium pomi*, Schädling vom Apfelbaum. 601
- Cynipiden*, Gallenbildung an *Quercus ilex*. 549
- Cynipidengallen*, Entwicklungsgeschichte. 554
- Cynips hartigi*, Gallenbildung an *Quercus robur*. 549
- *mayni*, Gallenbildung an *Quercus pubescens*. 549
- Cyperus flavescens*, Schädigung durch *Schinia cypericola*. 507
- Cyrilla racemiflora*, Schädigung durch *Carolinaia pergandeida*. 536
- Cyrtandra repens*, Gallenbildung durch *Lepidopteren*. 550
- — — *Thripsiden*. 550
- Cystogenius major* n. sp., Beschreibung. 175
- Cystopus*, Schädling von *Evonymus*. 597
- Dactylobius*, Schädling der Baumwollstaude. 170
- Dactilopius obtusus* n. sp., Vorkommen in Afrika. 534
- *virgatus* var. *madagascariensis* n. var., Schädling von *Jatropha cucas*. 534
- Dacus oleae*, Bekämpfungsversuche. 228. 518
- —, *Eulophus pectinicornis* natürlicher Feind. 228
- —, *Eupelmus urozonus* natürlicher Feind. 228
- —, *Opius concolor* natürlicher Feind. 228
- —, Schädling des Olivenbaumes. 228

- Dänemark, Pflanzenschutzorganisation. 575
 Dahlia, Schädigung durch Wanzen. 386
 Daphne mezereum, Schädigung durch Marssonina daphnes in Dänemark. 387
 Dascillus cervinus, Schädling von Moowiesen, Auftreten in Deutschland. 438
 Dasyneura, Gallenbildung an Vicia sativa. 552
 — crataegi, Gallenbildung. 546
 — fraxini, Gallenbildung. 546
 — lathierei, Gallenbildung an Olea europaea. 154
 — urticae, Gallenbildung. 546
 — veronicae, Gallenbildung. 546
 — violae, Gallenbildung. 546
 Datura gigantea, Vorkommen von Haemagglutininen. 194
 — laevis, Vorkommen von Haemagglutininen. 194
 — leichhardtii, Vorkommen von Haemagglutininen. 194
 Daucus carota, Fasciation. 184
 — —, Mißbildung durch Aphiden. 184
 Davallia, Schädigung durch Hemichionaspis aspidistrae. 534
 Degeeria funebris, natürlicher Feind von Haltica ampelophaga. 159
 Delphinium consolida, Nectarium. 563
 Deltocephalus striatus, Schädling von Zuckerrüben. 452
 Dematium pullulans, Schädling vom Pfirsichbaum. 250
 Demylsol, Bekämpfungsversuche gegen Kommaschildläuse. 579
 Dendrin, Bekämpfungsversuche gegen Blutläuse. 579. 600
 Dendrolimus pini s. Lasiocampa pini.
 Desamidase, Vorkommen in Bambusschößlingen. 342
 Dextrine, Vergärbarkeit. 324
 Dianthera dichotoma, Gallenbildung durch Acarinen. 550
 Dianthus caryophyllus, Infektion durch Bacterium tumefaciens. 181
 Diaporthe parasitica, Schädling von Castanea vesca. 153
 — —, Vorkommen auf Microsphaera alni. 601
 Diaspis boisduvali, Schädling von Livistonia chinensis. 172
 — — — Sorbus aucuparia. 533
 — bromeliae, Schädling von Ananas. 535
 — — — Billbergia zebrina. 535
 — — — Hibiscus. 535
 — — — Olea fragrans. 535
 — echinocacti cacti, Schädling von Cereus. 535
 — — — — Echinocactus. 535
 — ostreiformis, Schädling von Pirus malus. 172
 — parva n. sp., Schädling von Loranthus. 534
 — pentagona, Schädling vom Maulbeerbaum. 599
 Diaspis visci, Gallenbildung an Viscum. 532
 Diastase, chemische Untersuchung. 342
 —, Vorkommen in Bambusschößlingen. 342
 —, — im Honig. 343
 —, — in Milz. 368
 —, Wirkung, Unabhängigkeit von Lipoiden. 342
 Diastocera reticulata, Schädling vom Kappokbaum. 170
 Diastrophus rubi, Gallenbildung an Rubus caesius. 545
 Diatraea orichalcociliella, Schädling von Sorghum. 170
 Dicaeticus gerstaeckeri, Schädling vom Kampferbaum. 170
 Dichelomyia campanulae n. sp., Gallenbildung an Campanula pusilla. 545
 Dichromate, Vertilgung von Unkraut. 572
 Dictyuchus, Infektion mit Bakterien. 350
 Diffugia constricta, Vorkommen im Boden. 315
 Dimastigamoeba radiata, Vorkommen im Boden. 315
 Diospyros mespiliformis, Gallenbildung durch Psylliden. 549
 Diplodia, Schädling der Kokospalme. 150
 —, — vom Orangenbaum. 147
 —, — — Pfirsichbaum. 147
 Diplodina cacaoicola, Schädling vom Kakaobaum. 151
 Diplogaster liratus, Vorkommen in Pilzflüssen. 499
 Diplopappus, Schädigung durch Anthothrips nigricornis. 183
 Dipteren, Gallenbildung an Aegopodium podagraria. 545
 —, — — Athyrium alpestre. 545
 —, — — Betula verrucosa. 545
 —, — — Boehmeria platyphylla. 545
 —, — — Campanula latifolia. 545
 —, — — Campanula pusilla. 545
 —, — — Dorycium decumbens. 545
 —, — — Eurya japonica. 550
 —, — — Evonymus japonicus. 547
 —, — — Hieracium pilosella. 545
 —, — — Vitex. 546
 —, — — Litsea. 546
 Disphinctus, Schädling von Cinchona. 170
 Distel, Bekämpfung. 590
 Dörrfleckenkrankheit des Hafers, Auftreten in Mecklenburg. 506
 — — —, Wirkung von schwefelsaurem Ammoniak. 218
 — — — — Kalkdüngung. 506
 Dolerus pratensis, Bedeutung für die Übertragung von Claviceps. 505
 Donacia semicuprea, Schädling vom Schilf. 211
 Dorycnium decumbens, Gallenbildung durch Dipteren. 545
 Dothiorellina tankoffii n. gen. et n. sp. 597
 — — — —, Schädling des Maulbeerbaumes. 154

- Dracaena*, Schädigung durch *Phenacaspis tangana*. 534
Drahtwürmer s. a. *Agriotes lineatus*.
 —, Bekämpfung. 590
 —, Schädlinge von Kartoffeln. 499
 —, — — Rüben. 595
 —, starkes Auftreten. 498
Dryas octopetala, Gallenbildung durch Nematoden. 549
Dryobius roboris, Schädling von *Quercus*. 174
Dryophanta folii, Gallenbildung. 547
 — *longiventris*, Gallenbildung an *Quercus pedunculata*. 546
Dryopteris megaphylla, Gallenbildung durch Acarinen. 550
 Dürrfleckenkrankheit der Obstbäume. 147
Dysdercus, Schädling der Baumwollstaude. 170

Earias, Schädling der Baumwollstaude. 170
 — *chlorana*, Schädling von Weiden. 513
Eberesche, Schädigung durch *Argyresthia conjugella*. 147
Echinocactus, Schädigung durch *Diaspis echinocacti*. 535
Edelkastanie s. a. *Castanea vesca*.
 —, Immunität gegen *Bacterium tumefaciens*. 181
 —, Schütte, Ursache. 153
Efeu s. a. *Hedera helix*.
 —, Schädigung durch *Aphis hederæ*. 536
 —, — — *Polychrosis botrana*. 160
Eibisch, Schädigung durch *Puccinia malvacearum*. 249
Eiche s. a. *Quercus*.
 —, Gallenbildung durch *Andricus radicis*. 555
 —, Immunität gegen *Bacterium tumefaciens*. 181
 —, Pilzfluß. 499
 —, Schädigung durch *Coccus quercicola*. 167
 —, — — Goldafter. 511
 —, — — Hochwasser. 566
 —, — — *Microsphaera quercina*. 499
 —, — — Ringelspinner. 511
Eichenmeltau, Auftreten. 511. 598. 599
 —, Überwinterung und Bekämpfung. 511
Eichhörnchen, Bedeutung als Schädling der Forsten. 175
Eisenbakterien s. Bakterien, Eisen-.
Eisenvitriol, Bekämpfungsmittel gegen Hederich. 589
Elaeagnus, Wurzelknöllchen durch *Frankia*. 529
Elaeis guineensis, Schädigung durch *Oryctes boas*. 170
 —, — — *Oryctes monoceros*. 170
Elaiocarpus macrophyllus, Gallenbildung durch Acarinen. 550
Eleusine coracana, Schädigung durch Heuschrecken. 170

Elymus condensatus, Schädigung durch *Ripersia smithii*. 535
Enchelys pupa, Vorkommen im Boden. 315
Endiandra, Gallenbildung durch Hemipteren. 546
 —, — — Psylliden. 549
Endogone ludwigii n. sp., Vorkommen auf Nonnenkot. 500
Endophyllum sempervivi, Auftreten. 500
Endromis versicolora, Schädling von Birken. 540
Engerlinge, Schädlinge von Zuckerrüben. 596
Entomophthora aphidis, natürlicher Feind von Blattläusen. 451
 Enzyme der Milz, Untersuchung. 368
Ephedra, Schädigung durch *Leucodiaspis riccae*. 533
 — *nebrodensis*, Schädigung durch *Parlatorea ephedra*. 533
Ephestia figulilella, Biologie. 240
 — *kühniella*, Biologie. 240
Epicoccum purpurascens, Pigmentbildung Bedingungen. 337
 — —, Stickstoffbindung. 332
Epilachna, Schädling der Baumwollstaude. 170
 —, — — Kartoffel. 170
 —, — vom Mais. 170
 —, — — Weizen. 170
Epipedosoma laticolle, Schädling der Baumwollstaude. 170
Equisetum, Widerstandsfähigkeit gegen Chrom. 572
Erbse s. a. *Pisum sativum*.
 —, Schädigung durch *Erysiphe martii*. 498
 —, — — *Nectarophora pisi*. 536
 —, — — *Sitones lineatus*. 596
 —, Wirkung von Blei. 176
Erdbeerpflanze, Schädigung durch *Anthonomus rubi*. 500
 —, — — *Blaniulus guttulatus*. 500
 —, — — *Hydroecia micacea*. 473
 —, — — Milben. 500
 —, — — *Mycosphaerella fragariae*. 600
 —, — — *Sphaerella fragariae*. 250
Erdflöhe, Schädlinge von Fuchsien. 500
 —, — — Kohlrüben. 499
 —, — — Levkojen. 500
 —, — — Weiden. 514
Erdraupen, Schädlinge von Kartoffeln. 499
Erepsin, Vorkommen in Milz. 368
Erica arborea, Schädigung durch *Popillia hilaris*. 169
 — *scoparia*, Gallenbildung durch *Terrisia ericae scopariae*. 545
 — *tetralix*, Schädigung durch *Eriococcus ericae*. 172. 533
Eriococcus araucariae, Schädling von *Araucaria exelsa*. 535
 — *ericae*, Schädling von *Erica tetralix*. 172. 533

- Eriopeltis festucae*, Schädling von *Aira flexuosa*. 172
 — — — *Brachypodium pinnatum*. 534
Eriophyes, Schädling von Tomaten. 251
 — *artemisiae*, Gallenbildung. 547
 — *anthocoptes*, Gallenbildung an *Cirsium arvense*. 545
 — *carlinae*, Gallenbildung an *Carlina gummifera*. 548
 — *doctersi*, Schädling vom Zimtbaum. 170
 — *galii*, Gallenbildung. 547
 — — — an *Galium verum*. 545
 — *goniothorax*, Gallenbildung. 546
 — löwi, Hexenbesenbildung an *Syringa persica*. 556
 — *padi*, Gallenbildung an *Prunus domestica*. 545
 — *populi*, Gallenbildung. 546
 — *quercinus*, Gallenbildung an *Quercus pubescens*. 545
 — *tetratrichus*, Gallenbildung an *Tilia cordata* × *rubra*. 545
 — *tiliae* var. *liosoma*, Gallenbildung. 546
 — *truncatus*, Gallenbildung. 546
 — *vitis*, Schädling vom Weinstock. 522
 — *xylostei*, Gallenbildung. 547
 — — — an *Lonicera xylosteum*. 546
Eriophyiden, Gallenbildung an *Artemisia pontica*. 545
 — — — *Galium murale*. 548
 — — — *Knautia arvensis*. 549
 —, Schädlinge von *Pteridium aquilinum*. 170
 —, Gallenbildung an *Sherardia arvensis*. 548
Erle, Frostschädigung im Frühjahr. 178
 —, Schädigung durch Hochwasser. 566
Erlenrüssler s. *Cryptorhynchus lapathi*.
Erysiphe, Schädling von *Triticum*. 576
 — *cichoracearum*, Schädling von Gurken. 596
 — *communis*, Schädling von Melonen. 599
 — — — Gurken. 599
 — — — Kürbis. 599
 — *graminis*, Schädling von Gerste. 250
 — — — *Secale cereale*. 601
 — — — vom Weizen. 250
 — *martii*, Schädling von Erbsen. 498
 — *polygoni*, Schädling von *Lathyrus odoratus*. 601
Esche, Schädigung durch *Eulecanium pruinum*. 535
 — — — Hochwasser. 566
Essigsäure, Wirkung der Dämpfe auf Keimpflanzen. 176
Eudemis botrana, Schädling vom Weinstock. 600
Euglena viridis, Vorkommen im Boden. 315
Eulecanium pruinum, Schädling von Birken. 535
 — — — Esche. 535
 — — — Obstbäumen. 535
Eulecanium pruinum, Schädling von Rosen. 535
 — — — vom Weinstock. 535
Eulophus pectinicornis, natürlicher Feind von *Dacus oleae*. 228
Eupelmus urozonus, natürlicher Feind von *Dacus oleae*. 228
Euphorbia, Schädigung durch *Aspidiotus fissus*. 534
 — — — *Aspidiotus hederae*. 533
 — — — *Cryptaspidiotus austroafrica*. 534
 — *pulcherrima*, Schädigung durch *Botrytis vulgaris*. 529
Euphrasia, Assimilation. 186
 — *officinalis* f. *grandiflora*, Fasciation. 184
Euplotis charon, Vorkommen im Boden. 316
Euproctis chrysorrhoea, Einschleppungsgefahr nach Kanada, gesetzliche Bestimmungen. 171
 — — — Massenaufreten. 168
Eupteryx carpinii, Schädling von *Ballota*. 452
 — — — — Kartoffeln. 452
 — — — — *Lamium*. 452
 — — — — *Urtica*. 452
 — — — vom Weizen. 452
 — — — von Zuckerrüben. 452
Europis, Schädigung durch *Anthothrips nigricornis*. 183
Eurya japonica, Gallenbildung durch *Dipteren*. 550
Eutettix tenella, Schädling von Rüben. 595
Evodia accendens, Gallenbildung durch *Cecidomyiden*. 550
Evonymus, Schädigung durch *Cystopus*. 597
 — — — *Oidium evonymi japonici*. 599
 — *europaea*, Gallenbildung durch *Aphis evonymi*. 545
 — *japonicus*, Gallenbildung durch *Dipteren*. 547
 — *japonica*, Schädigung durch Meltau. 598
Exoascus deformans, Schädling vom Aprikosenbaum. 250
 — — — Pfirsichbaum. 250. 599
 — *pruni*, Schädling vom Zwetschenbaum. 599
Exobasidium japonicum, Schädling von Azaleen. 500
 — *vaccinii*, Schädling von *Rhododendron indicum*. 601
Exocarpus cupressiformis, Haustorien. 186
Fagus silvatica s. a. Buche.
 — — — Schädigung durch *Phyllaxis fagi*. 174
Fangpflanzenmethode zur Bekämpfung von *Heterodera schachtii*. 223. 457
Farbstoff, Bildung durch *Epicoccum purpurascens*, Bedingungen. 33
Farne, Schädigung durch *Aleyrodes filicola*. 534

- Farne, Schädigung durch *Hemichionaspis aspidistrae*. 534
 Fasciationen. 184
 Feige, Fäulnis durch *Rhizopus nigricans*. 154
 Feigenbaum s. a. *Ficus carica*.
 —, Schädigung durch *Cercospora fici*. 154
 —, — — *Corticium laetum*. 154
 —, — — *Glomerella fructigena*. 154
 —, — — *Hemichionaspis aspidistrae*. 534
 —, — — *Tubercularia fici*. 154
 —, — — *Uredo fici*. 154
 —, wilder, Gallenbildung durch *Holoneurus occidentalis*. 551
 —, —, — — *Hyperdiplosis americana*. 551
 —, —, — — *Lasipteryx schwarzi*. 551
 Fermente, proteolytische, Vorkommen in Bambusschößlingen. 342
 —, Wirkung von Röntgenstrahlen. 202
Festuca ovina, Gallenbildung durch *Iso-soma depressum*. 545
 Fettsäure, Spaltung durch Pilze. 338
 Fichte, astlose. 560
 —, Beschädigung durch Eichhörnchen. 175
 —, Frostschädigung im Frühjahr. 178
 —, Schädigung durch *Chermes lapponicus*. 173
 —, — — *Lecanium hemicryphum*. 596
 —, — — *Nematus abietis*. 500
Ficus, Gallenbildung durch Acarinen. 546. 549
 —, — — *Cecidomyiden*. 549
 — *australis*, Lentizellenwucherungen, experimentell hervorgerufen. 186
 — *carica* s. a. Feigenbaum.
 — —, Schädigung durch *Macrophoma fici*. 518
 — *cuspidata*, Gallenbildung durch *Psylliden*. 550
 — *elastica*, Lentizellenwucherungen, experimentell hervorgerufen. 186
 — *gibbosa*, Gallenbildung durch *Cecidomyiden*. 550
 — *glomerata* var. *elongata*, Gallenbildung durch *Thripsiden*. 550
 — *infectoria*, Gallenbildung durch *Cecidomyiden*. 550
 — *pisifera*, Gallenbildung durch *Cecidomyiden*. 550
 — *retusa* var. *nitida*, Gallenbildung durch *Cecidomyiden*. 550
 — *ribes*, Gallenbildung durch *Psylliden*. 550
 — *rostrata*, Gallenbildung durch Acarinen. 550
 — *sycomorus*, Gallenbildung durch Acarinen. 549
 — —, — — Hemipteren. 546
 — —, — — *Psylliden*. 549
Fidonia pinaria, Bekämpfung. 168
 Filter, Collodium-, zur Wasserfiltration. 189
Fiorinia fiorinae var. *japonica*, Schädling von *Podocarpus chinensis*. 534
 — *neocaledonica* n. sp., Schädling von *Baeckia*. 533
 Fiole, Schädigung durch *Gloeosporium lindemuthianum*. 498
 Flechten, Kohlenstoffquelle. 188
 Flieder, Schädigung durch *Polychrosis botrana*. 160
 Flohkäfer, Schädlinge von Kartoffeln. 482
 Floraevd, Bekämpfungsversuche gegen Blutläuse. 211
 Floria-, Kupfer-, Schwefel-Pulvat, Bekämpfungsversuche gegen *Peronospora viticola*. 229
 Flugbrand der Gerste, Bekämpfung mit Heißwasser und Heißluft. 218. 504
 — des Hafers, Bekämpfung mit Heißluft. 503
 — — — — — Kresolpräparaten. 503
 — — Weizens, Bekämpfung mit Heißwasser und Heißluft. 218. 503
 Flußwasser, Filtration mit Chlorfilter. 207
 Formaldehyddämpfe, Bekämpfungsmittel gegen Ananasfäule. 507
 Formalin, Bekämpfungsmittel gegen Kartoffelschorf, Bodenbehandlung. 481
 —, — — Weizensteinbrand. 575
 — zur Getreidesaatgutbehandlung. 217. 575
 — — Saatgutbehandlung gegen Kartoffelschorf. 481
 Formalin-Kalkverfahren, Milchsterilisation. 371
 Formalin - Permanganat - Verfahren zur Milchsterilisation. 371
 Formol, Konservierung von Holz. 385
Forsythia viridissima, Frostschädigung. 177
Fragaria, Schädigung durch Wanzen. 386
 — *grandiflora*, Fasciation. 184
Frankia, Wurzelknöllchen an *Ceanothus*. 529
 —, — — *Elaeagnus*. 529
Fraxinus, Schädigung durch Hagel. 180
 — *excelsior*, Schädigung durch *Viscum album*. 187
 Frit, Bedeutung des Namens. 505
 Frost, Schädigung von Apfelbäumen. 146
 Frostrisse an Bäumen. 178
 Frostspanner, Bekämpfung mit Leimringen. 226
 —, Biologie und Bekämpfung. 225
 Fuchsie, Schädigung durch Erdflöhe. 500
Furcraea, Schädigung durch *Aspidiotus furcraeicola*. 534
 Furfurol, Reduktion durch Hefe bei der Gärung. 353
Fusarium, Schädling von Ananas. 387
 —, — — *Capsicum annuum*. 163
 —, — — Getreide. 577
 — *coeruleum*, Infektionsversuche an Kartoffeln. 476
 — colorans, Schädling vom Kakaobaum. 151

- Fusarium discolor*, Infektionsversuche an Kartoffeln. 476
 — *nivale*, Schädling von *Secale cereale*. 576. 596
 — *orthoceras*, Infektionsversuche an Kartoffeln. 476
 — *oxysporum*, Schädling von Kartoffeln. 488
 — *solani*, Infektionsversuche an Kartoffeln. 476
 — —, Schädling von Kartoffeln. 251
 — *subulatum*, Infektionsversuche an Kartoffeln. 476
 — *vasinfectum*, Schädling von *Pisum sativum*. 577
 — — *var. pisi*, Schädling von Saubohnen. 498
Fusicladium, Bekämpfung mit Bordeauxbrühe. 579
 —, Bekämpfungsversuche mit Schwefelkalkbrühe. 578
 —, Schädling vom Apfelbaum. 597
 — *dendriticum*, Schädling vom Apfelbaum. 250. 574. 602
 — — — *Birnbaum*. 250. 574
 — — — von Obstbäumen. 499
 — *pirinum*, Schädling vom *Birnbaum*. 249. 250. 574. 602
 — — — von Obstbäumen. 499
 Futterstoffe, Mykologie. 195
 Gärung bei der Verdauung der Wiederkäuer. 347
 —, Alkohol-, Osazonbildung. 353
 —, —, Reduktion des Furfurols durch Hefe. 353
 —, Wein-, Wirkung von Mangan. 353
 Gärungsbakteriologische Wandtafeln. 325
 Gärungsorganismen, Wirkung schwefliger Säure. 391
Gaillardia pulchella, Fasciation. 184
Galeopsis, Gallenbildung durch *Phorodon galeopsidis*. 546
Galium cruciata, Gallenbildung. 549
 — *glaucum*, Fasciation. 184
 — *mollugo*, Fasciation. 184
 — *murale*, Gallenbildung durch *Eriophyiden*. 548
 — *schultesii*, Gallenbildung durch *Perrisia galii*. 545
 — *vernum*, Gallenbildung durch *Eriophyes galii*. 545
 Gallen an *Acacia usumbarensis*. 546
 — — *Acalypha coturus*. 550
 — — *Aster*. 551
 — — *Blaeria meyeri johannis*. 546. 549
 — — *Carya*. 551
 — — *Combretum*. 546
 — — *Commiphora campestris*. 550
 — — *Galium cruciata*. 549
 — — *Hewittia bicolor*. 550
 — — *Hieracium pilosella*, Vorkommen von *Macrolabis hieracii*. 545
 — — *Ipomoea cairica*. 546
 Gallen von *Khaja senegalensis*. 532
 — — *Litsea*. 550
 — — *Myristica laurina*. 550
 — — *Persea gratissima*. 550
 — — *Quercus*. 550. 551
 — — *Rhamnus cathartica*. 555
 — — *Rosa*. 550
 — — *Salix*. 550. 551
 — aus *Eritrea*. 183
 — — *Somalia*. 183
 — durch Acarinen an *Acacia usambarensis*. 549
 — — — — *Acalypha coturus*. 550
 — — — — *Acronychia laurifolia*. 550
 — — — — *Acronychia trifoliata*. 550
 — — — — *Asplenium resectum*. 550
 — — — — *Bauhinia unguina*. 550
 — — — — *Cirsus kilimandjarica*. 549
 — — — — *Clerodendron eriophyllum*. 546. 549
 — — — — *Combretum*. 549
 — — — — *Dianthera dichotoma*. 550
 — — — — *Dryopteris megaphylla*. 550
 — — — — *Elaiocarpus macrophyllus*. 550
 — — — — *Ficus*. 546. 549
 — — — — *Ficus rostrata*. 550
 — — — — *Ficus sycomorus*. 549
 — — — — *Grewia*. 546. 549
 — — — — *Grewia plagiophylla*. 546
 — — — — *Grewia tomentosa*. 550
 — — — — *Heptapleurum pergameum*. 549
 — — — — *Indigofera galegoides*. 550
 — — — — *Indigofera trifoliata*. 550
 — — — — *Ipomoea cairica*. 549
 — — — — *Laurus nobilis*. 547
 — — — — *Lepidoturus*. 549
 — — — — *Lepidoturus laxiflorus*. 546
 — — — — *Morinda neurophylla*. 550
 — — — — *Nephrolepis exaltata*. 546. 549
 — — — — *Pavetta indica var. subvelutina*. 550
 — — — — *Pongamia glabra*. 550
 — — — — *Pteridium aquilinum*. 546
 — — — — *Pteris longifolia*. 550
 — — — — *Rhus villosa*. 549
 — — — — *Rumex nervosus*. 546
 — — — — *Rumex nervosus var. usambarensis*. 549
 — — — — *Spathodea nilotica*. 546. 549
 — — — — *Strobilanthes crispus*. 550
 — — — — *Vangueria*. 549
 — — — — *Vangueria edulis*. 546. 549
 — — — — *Vitex heterophylla*. 550
 — — *Acodiplosis inulae* an *Inula britannica*. 545
 — — *Adelges geniculatus* an *Larix decidua*. 545
 — — *Andricus ostrius* an *Quercus pedunculatus*. 545

- Gallen durch *Andricus pseudo-inflator* an *Quercus pubescens*. 545
 — — — *radicis* an Eichen. 555
 — — *Anthomyia signata* an *Athyrium felix femina*. 545
 — — *Aphelenchus ormerodis* (?) an *Viola odorata*. 547
 — — *Aphiden* an *Hibiscus vitifolius*. 550
 — — — *Myosotis intermedia*. 548
 — — — *Verbena officinalis*. 549
 — — *Aphis cerastii* an *Stellaria holostea*. 546
 — — — *evonymi* an *Evonymus europaea*. 545
 — — — *sorbi* an *Sorbus americana*. 545
 — — — *suberis* an *Quercus macranthera*. 546
 — — *Asphondylia solani* (?) an *Solanum campylacanthum*. 546
 — — *Aulacidea hieracii* an *Hieracium umbellatum*. 545
 — — *Biorrhiza pallida*. 547
 — — *Cecidomyiden* an *Acalpha psilostachyloides*. 549
 — — — *Acrua lanata*. 549
 — — — *Antidesma montanum*. 550
 — — — *Chamaecyparis thyoides*. 550
 — — — *Clerodendron inerme*. 550
 — — — *Covillea mexicana*. 550
 — — — *Evodia accendens*. 550
 — — — *Ficus*. 549
 — — — *Ficus gibbosa*. 550
 — — — *Ficus infectoria*. 550
 — — — *Ficus pisifera*. 550
 — — — *Ficus retusa* var. *nitida*. 550
 — — — *Geum urbanum*. 545
 — — — *Leea aequata*. 550
 — — — *Macaranga triloba*. 550
 — — — *Malva warneckii*. 549
 — — — *Myristica laurina*. 550
 — — — *Pericampylus incanus*. 550
 — — — *Phyllanthus urinaria*. 550
 — — — *Pyrenacantha malvifolia*. 549
 — — — *Renealmia engleri*. 549
 — — — *Rubus moluccanus*. 550
 — — — *Scutia indica*. 549
 — — — *Senecio*. 549
 — — — *Solanum campylacanthum*. 549
 — — — *Stephania abyssinica*. 549
 — — — *Uapava nitida*. 549
 — — — *Villebrunea rubescens*. 550
 — — — *Vites*. 550
 — — — *Vitex*. 549
 — — *Ceutorrhynchus pleurostigma* an *Lepidium draba*. 546
 — — *Cocciden* an *Lansium domesticum*. 550
 — — — *Protium javanicum*. 550
 — — *Coleopteren* an *Jussieua linifolia*. 546. 549
 — — *Contarinia pisicola* an *Pisum sativum*. 552
 Gallen durch *Cryptocampus pentandrae* an *Salix pentandra*. 546
 — — *Cryptosiphum artemisiae* an *Artemisia campestris*. 545
 — — *Cynipiden* an *Quercus ilex*. 549
 — — *Cynips mayni* an *Quercus pubescens*. 549
 — — — *hartigi* an *Quercus robur*. 549
 — — *Dasyneura* an *Vicia sativa*. 552
 — — *Dasyneura crataegi*. 546
 — — *Dasyneura fraxini*. 546
 — — *Dasyneura lathierei* an *Olea europaea*. 154
 — — *Dasyneura urticae*. 546
 — — *Dasyneura veronicae*. 546
 — — *Dasyneura violae*. 546
 — — *Diaspis visci* an *Viscum*. 532
 — — *Diastrophus rubi* an *Rubus caesius*. 545
 — — *Dichelomyia campanulae* an *Campanula pusilla*. 545
 — — *Dipteren* an *Aegopodium podagraria*. 545
 — — — *Athyrium alpestre*. 545
 — — — *Betula verrucosa*. 545
 — — — *Boehmeria platyphylla*. 545
 — — — *Campanula latifolia*. 545
 — — — *Campanula pusilla*. 545
 — — — *Dorycnium decumbens*. 545
 — — — *Eurya japonica*. 550
 — — — *Evonymus japonicus*. 547
 — — — *Hieracium pilosella*. 545
 — — — *Litsea*. 546
 — — — *Vitex*. 546
 — — *Dryophanta folii*. 547
 — — *Dryophanta longiventris* an *Quercus pedunculata*. 546
 — — *Eriophyes* an *Quercus pubescens*. 545
 — — *Eriophyes anthocoptes* an *Cirsium arvense*. 545
 — — *Eriophyes artemisiae*. 547
 — — *Eriophyes carlinae* an *Carlina gum-mifera*. 548
 — — *Eriophyes galii*. 547
 — — — an *Galium vernum*. 545
 — — *Eriophyes goniothorax*. 546
 — — *Eriophyes padi* an *Prunus domestica*. 545
 — — *Eriophyes populi*. 546
 — — *tetratrichus* an *Tilia cordata* × *rubra*. 545
 — — *Eriophyes tiliae* var. *liosoma*. 546
 — — *Eriophyes truncatus*. 546
 — — *Eriophyes xylostei*. 547
 — — — an *Lonicera xylostum*. 546
 — — *Eriophyiden* an *Artemisia pontica*. 545
 — — — *Galium murale*. 548
 — — — *Knautia arvensis*. 549
 — — — *Sherardia arvensis*. 548
 — — *Gnorimoschema gallaesolidaginis* an *Solidago*. 555
 — — *Gnorimoschema salinaris* an *Solidago sempervirens*. 555

- Gallen durch *Gnorimoschema subterranea* an *Aster multiflorus*. 555
 — — *Gymnosporangium globosum* an *Chamaecyparis thyoides*. 550
 — — *Harmandia cavernosa* an *Populus tremula*. 546
 — — Hemipteren an *Chrysanthemum vulgare*. 545
 — — — — *Endiandra*. 546
 — — — — *Ficus sycomorus*. 546
 — — — — *Hedera helix*. 545
 — — — — *Stephania abyssinica*. 546
 — — — — *Trichilia*. 546
 — — *Holoneurus occidentalis* an wildem Feigenbaum. 551
 — — Hymenopteren an *Quercus cerris*. 546
 — — *Hyperdiplosis americana* an wildem Feigenbaum. 551
 — — *Isosoma depressum* an *Festuca orina*. 545
 — — *Lasioptera kiefferiana* an *Olea europaea*. 154
 — — *Lasiapteryx schwarzi* an wildem Feigenbaum. 551
 — — *Lasioptera rubi* an *Rubus caesius* × *idaeus*. 545
 — — — — an *Rubus sulcatus*. 546
 — — *Lauxania aenea* an *Viola canina*. 556
 — — — — *Viola odorata*. 556
 — — — — *Viola silvestris*. 556
 — — Lepidopteren an *Artemisia vulgaris*. 545
 — — — — *Cyrtandra repens*. 550
 — — — — *Strobilanthes crispus*. 550
 — — *Lipara lucens* an *Phragmites communis*. 546. 553
 — — Milben an *Heptapleurum pergamaeum*. 546
 — — *Monophadnus monticola* an *Helleborus niger*. 545
 — — *Myopites olivieri* an *Inula viscosa*. 545
 — — Nematoden an *Dryas octopetala*. 549
 — — *Neuroterus vesicator*, Entwicklungsgeschichte. 554
 — — *Oecocoeis guyonella* an *Limoniastrum guyonianum*. 546
 — — *Pemphigus derbesi* an *Pistacia terebinthus*. 546
 — — *Pemphigus semilunaris* an *Pistacia terebinthus*. 546
 — — *Peronospora alsinearum* an *Stellaria media*. 548
 — — *Perrisia galii* an *Galium schultesii*. 545
 — — *Perrisia phyteumatis* an *Phyteuma spicatum*. 546
 — — *Phorodon galeopsidis* an *Galeopsis*. 546
 — — *Phylloctes magnirostris* an *Salix hastata*. 546
 — — *Phylloctes psilocranus*. 549
 — — *Physoderma leproides* var. *maritima* n. var. an *Beta maritima*. 548
- Gallen durch Phytopten an *Artemisia campestris*. 545
 — — Phytopten an *Capparis sepia*. 550
 — — — — *Cissus kilimandscharia*. 546
 — — — — *Litsea*. 546
 — — — — *Rhamnus cathartica*. 546
 — — — — *Tilia platyphyllus*. 545
 — — *Pontania* an *Salix cinerea*. 545
 — — *Pontania salicis* an *Salix daphnoides*. 545
 — — — — *Salix repens*. 545
 — — *Pontania viminalis* an *Salix daphnoides*. 546
 — — *Psylliden* an *Acioia lehmbachii*. 549
 — — — — *Diospyros mespiliformis*. 549
 — — — — *Endiandra*. 549
 — — — — *Ficus cuspidata*. 550
 — — — — *Ficus ribes*. 550
 — — — — *Ficus sycomorus*. 549
 — — — — *Metrosideros*. 550
 — — — — *Stephania abyssinica*. 549
 — — — — *Trichilia*. 549
 — — *Rhabdophaga heterobia*. 547
 — — *Rhabdophaga rosaria* an *Salix purpurea*. 545
 — — *Sclerospora graminicola* an *Setaria viridis*. 549
 — — *Sorosphaera veronica* an *Veronica hederifolia*. 556
 — — *Sphaeropsis tumefaciens* an *Citrus hyotrix* var. *acida*. 155
 — — — — am Orangenbaum. 155
 — — *Terrisia ericae scopariae* an *Erica scoparia*. 545
 — — *Thripsiden* an *Cyrtandra repens*. 550
 — — — — *Ficus glomerata* var. *elongata*. 550
 — — *Trioza aegopodii* an *Aegopodium podagraria*. 545
 — — *Trioza flavipennis*. 547
 — — *Xestophanes brevitarsis*. 547
 — — *Xestophanes potentillae*. 547
 —, Forschung in Europa, Geschichte. 547
 — Mittel- und Nordeuropas und ihre Erreger. 547
 —, Stickstoffgehalt. 180
 —, tierische, Deutschlands. 182
 Gallmilben Deutschlands. 550
Gastropacha pini s. *Lasiocampa pini*.
 — *quercifolia*, Schädling vom Apfelbaum. 540
 — — — — Birnbaum. 540
 Geißelfärbung der Bakterien. 191
 Gelbsucht der Zuckerrübe. 596
Gelechia gossypiella, Schädling der Baumwollstaude. 170
 Gemüsepflanzen, Schädigung durch *Ceutorhynchus sulcicollis*. 211
 — — — — *Haltica nemorum*. 499
 — — — — *Haltica oleracea*. 499
 — — — — *Plasmodiophora brassicae*. 499
Geometra piniaria, Schädling der Kiefer. 500
Georgia ulmi n. gen. et n. sp., Schädling von Ulmen. 536

- Gerste s. a. *Hordeum sativum*.
 —, Flugbrand, Bekämpfung mit Heißwasser und Heißluft. 218. 504
 —, Schädigung durch *Chlorops taeniopus*. 498
 —, — — *Erysiphe graminis*. 250
 —, — — Getreidewurzellaus. 248
 —, — — Nematoden. 248
 —, — — *Puccinia graminis*. 250. 502
 —, — — *Puccinia simplex*. 250. 502
 —, — — *Ustilago hordei*. 250. 498
 —, — — *Ustilago nuda*. 250. 498
 —, Wirkung von Chrom. 572
Geaera graciosa, Regeneration. 594
 Getränke, alkoholische, bakterizide Wirkung. 355
 Getreide, Saatgut, Behandlung mit Formalin. 217. 575
 —, Schädigung durch *Bibio hortulans*. 596
 —, — — Blasenfüße. 498
 —, — — *Brachycolus korotneri*. 174
 —, — — *Calandra granaria*. 596
 —, — — *Cecidomyia cerealis*. 596
 —, — — *Cecidomyia destructor*. 596
 —, — — *Cecidomyia equestris*. 596
 —, — — *Chirothrips hamata*. 499
 —, — — *Chlorops taeniopus*. 498. 596
 —, — — *Cladosporium*. 250. 498. 596. 597
 —, — — *Colletotrichum*. 506
 —, — — *Contarinia tritici*. 168
 —, — — *Erysiphe graminis*. 250. 601
 —, — — *Eupteryx carpini*. 452
 —, — — *Fusarium*. 577
 —, — — *Fusarium nivale*. 576. 596
 —, — — *Hadena basilinea*. 598
 —, — — Halmfliegen. 248
 —, — — Halmwespe. 248
 —, — — *Helminthosporium gramineum*. 576. 577
 —, — — *Helminthosporium teres*. 576
 —, — — *Hylemyia coarctata*. 168
 —, — — *Lema cyanella*. 596
 —, — — *Limothrips denticornis*. 499
 —, — — *Macrosporium*. 250
 —, — — Nematoden. 248
 —, — — *Ophiobolus graminis*. 250
 —, — — *Oscinis frit*. 596
 —, — — *Paracletus cimiciformis*. 174
 —, — — *Puccinia coronata*. 602
 —, — — *Puccinia dispersa*. 498. 576. 596
 —, — — *Puccinia glumarum*. 498. 575. 576. 596
 —, — — *Puccinia graminis*. 250. 502. 575. 596. 602
 —, — — *Puccinia hordei*. 576
 —, — — *Puccinia lolii*. 250. 596
 —, — — *Puccinia rubigovera*. 602
 —, — — *Puccinia simplex*. 250. 502. 596
 —, — — *Puccinia tritici*. 498
 —, — — *Puccinia triticina*. 250
 —, — — *Septoria graminum*. 576
 —, — — *Siphonophora cerealis*. 168. 174. 596
 —, — — *Thrips cerealium*. 596
 Getreide, Schädigung durch *Tilletia laevis*. 250
 —, — — *Tilletia secalis*. 596
 —, — — *Tilletia tritici*. 250. 596
 —, — — *Tinea granella*. 596
 —, — — *Tribolium ferrugineum*. 596
 —, — — *Typhula graminum*. 576
 —, — — *Urocystis occulta*. 498. 576. 596
 —, — — *Urocystis tritici*. 250
 —, — — *Ustilago avenae*. 250
 —, — — *Ustilago hordei*. 250. 596
 —, — — *Ustilago nuda*. 250
 —, — — *Ustilago tritici*. 250. 596
 —, — — *Zabrus gibbus*. 498. 596
 —, — — *Zabrus tenebrioides*. 498
 —, Schossen, Wirkung der Auskeimungstemperatur. 501
 —, Vorkommen von *Cephalosporium roseum*. 506
 —, — — *Helminthosporium*. 506
 —, — — *Macrosporium*. 506
 —, Widerstandsfähigkeit frühreifer Sorten gegen Rost. 575
 —, Wirkung von Kupfersulfat auf die Keimfähigkeit. 217
 Getreideblumenfliege s. *Hylemyia coarctata*.
 Getreidewurzellaus, Schädling von Gerste. 248
 —, — — Roggen. 248
Geum urbanum, Gallenbildung durch *Cecidomyiden*. 545
 Gift, Wirkung auf *Nitella*. 349
 Gipsdüngung, Wirkung auf die Herz- und Trockenfäule der Zuckerrübe. 222
Glaucoma pyriformis, Vorkommen im Boden. 315
 — *scintillans*, Vorkommen im Boden. 315
Gleditschia, Schädigung durch Hagel. 180
Gloeosporium, Schädling von Bananen. 146
 — *ampelophagum*, Schädling vom Weinstock. 250
 — *cingulatum*, Schädling von *Ligustrum vulgare*. 601
 — *fructigenum*, Schädling vom Apfelbaum. 146. 250
 — — — Birnbaum. 250
 — — — von Tomaten. 251
 — *lindemuthianum*, Schädling von Fiole. 498
 — *tiliae*, Schädling von Linden. 598
Glomerella fructigena, Schädling vom Feigenbaum. 154
 Glukoside der Pflanzen, Schutzwirkung. 574
Glycyphagus domesticus, Vorkommen in Pilzflüssen. 499
 Glycerinphosphorsäure, Vergärung durch Hefe. 352
Gnomonia ulmea, Schädling von *Ulmus*. 601
Gnorimoschema gallaesolidaginis, Gallenbildung an *Solidago*. 555
 — *salinaris* n. sp., Gallenbildung an *Solidago sempervirens*. 555
 — *subterranea* n. sp., Gallenbildung an *Aster multiflorus*. 555

- Goldafter, Schädling von Eichen. 511
 Goldfussia anisophylla, Intumescenzen durch Sublimatbespritzung. 544
 — glomerata, Schädigung durch Tabakrauch. 570
 Gortyna ochracea, Schädling von Weiden. 513
 Gossypium herbaceum, Vorkommen von Olpitrimum carpophilum. 339
 Gracilaria, Schädling der Baumwollstaude. 170
 Graphium, Blaufärbung des Holzes von Pinus palustris. 384
 Grewia, Gallenbildung durch Acarinen. 546. 549
 — plagiophylla, Gallenbildung durch Acarinen. 546. 549
 — tomentosa, Gallenbildung durch Acarinen. 550
 Gromia terricola, Vorkommen im Boden. 315
 Gründüngung, Wirkung auf Blattrollkrankheit der Kartoffel. 489. 494
 Guignardia bidwelli, Bekämpfung mit Bordeauxbrühe. 159
 — —, Entwicklung. 158
 — —, Schädling vom Weinstock. 158
 Gummifluß des Kirschbaumes, Gegenmittel. 580
 Gurke, Schädigung durch Bacillus tracheophilus. 602
 — — — Bakterien. 596
 — — — Blattläuse. 211. 596
 — — — Botrytis cinerea. 596
 — — — Colletotrichum lagenarium. 500
 — — — Erysiphe cichoracearum. 596
 — — — Erysiphe communis. 599
 — — — Tetranychus. 500. 596
 — — — Thrips. 211. 596
 Gymnosporangium globosum, Gallenbildung an Chamaecyparis thyoides. 550
 — sabinae, Schädling vom Birnbaum. 599

 Hadenä basilinea, Schädling vom Weizen. 568
 Haemagglutinine, Vorkommen in Pflanzen. 193
 Hafer, Dörrfleckkrankheit, Auftreten in Mecklenburg. 506
 — —, Wirkung von schwefelsaurem Ammoniak. 218
 — — — Kalkdüngung. 506
 — —, Flugbrand, Bekämpfung mit Heißluft. 503
 — — — Kresolpräparaten. 503
 — —, Kronenrost, Aecidienbildung auf Rhamnus caroliniana in Amerika. 502
 — — — Rhamnus cathartica in Amerika. 502
 — — — Rhamnus lanceolata in Amerika. 502
 — —, Massenaufreten von Jassus sexnotatus. 168
 Hafer, Schädigung durch Chlorops taeniopus. 498
 — — — Nematoden. 248
 — — — Oscinis frit. 596
 — — — Puccinia lolii. 250
 — — — Ustilago avenae. 250. 498
 — —, Wirkung des Kupfergehaltes im Boden. 571
 — —, von Kupfersulfat auf die Keimfähigkeit. 217
 Hagel, Schädigung von Pflanzen. 180
 Halimodendron argentum, Schädigung durch Tabakrauch. 571
 Halmfliege, Schädling von Getreide. 248
 Halmwespe, Schädling von Getreide. 248
 Halteria grandinella, Vorkommen im Boden. 316
 Haltica ampelophaga, Bekämpfungsversuche. 159
 — —, natürliche Feinde. 159
 — —, Schädling vom Weinstock. 159
 — nemorum, Schädling von Gemüsepflanzen. 499
 — oleracea, Schädling von Gemüsepflanzen. 499
 — — — vom Kohl. 600
 — — — von Radieschen. 600
 — — — Zuckerrüben. 449
 Halticinenfauna Italiens. 175
 Hamster, starkes Auftreten. 498
 — —, Bekämpfung. 593
 Harmandia cavernosa, Gallenbildung an Populus tremula. 546
 Hausschwamm, Sporen, Vorkommen von ätherischem Öl. 384
 Hedera helix s. a. Efeu. 544
 — —, Blattflecken. 544
 — —, Gallenbildung durch Hemipteren. 545
 Hederich, starkes Auftreten. 498
 — —, Bekämpfung. 210
 — — mit Eisenvitriol. 589
 — — — Kalkstickstoff. 590
 Hederichfresser, Wert als Bekämpfungsmittel. 589
 Hefe, Abbau von Aminosäuren. 346
 — —, Abtötung mit Aceton, Wirkung auf die fermentativen Eigenschaften. 351
 — —, Assimilation von Alkohol. 325
 — —, verschiedener Kohlehydrate. 325
 — —, Aussaatmenge, Wirkung auf die Sproßbildung. 322
 — —, Autolyse, Wirkung von Antiseptica. 205
 — —, Bier-, Backversuche. 324
 — —, Vergleich mit Preßhefe. 324
 — —, Bildung von Ameisensäure. 352
 — —, Brauerei-, Konservierung. 322
 — —, Gärung, Reduktion von Furfurol. 353
 — —, zuckerfreie. 352
 — —, gärungsbakteriologische Wandtafeln. 325
 — —, lebende, Vergärung von Zucker. 351
 — —, Plasmabildung. 333

- Hefe, Preß-, Vergleich mit Bierhefe. 324
 —, Schnellgärung. 324
 —, Trocken-, Verwertung als Kraftfutter-
 mittel. 323
 —, Vergärung von Ameisensäure. 352
 —, — — Brenztraubensäure. 352
 —, — — Glycerinphosphorsäure. 352
 —, — — Weinsäure. 352
 —, Vorkommen in Taette. 7
 —, — von Carboxylase. 352
 —, — — Phosphatase. 346
 —, Wirkung von Phosphorsäure. 321
 —, — des Züchtungsverfahrens. 323
 Heißluft, Bekämpfungsmittel gegen Ger-
 stenflugbrand. 218
 —, — — Haferflugbrand. 503
 —, — — Weizenflugbrand. 218. 503
 Heißwasser, Bekämpfungsmittel gegen
 Gerstenflugbrand. 218. 504
 —, — — Rebläuse an Weinstockssteck-
 lingen. 212
 —, — — Weizenflugbrand. 218. 503
 Heliotropium europaeum, Fasciation. 184
 Helleborus niger, Gallenbildung durch
 Monophadnus monticola. 545
 Helminthosporium, Vorkommen an Wei-
 zen. 506
 — gramineum, Bekämpfung. 218
 — —, Schädling von Hordeum sativum.
 576. 577
 — — — teres, Schädling von Hordeum sativum.
 576
 Hemichionaspis aspidistrae, Schädling von
 Acacia. 534
 — — — — Areca. 534
 — — — — Aspidistra lurida. 534
 — — — — Cocos plumosa. 534
 — — — — Cyanotus. 534
 — — — — Davallia. 534
 — — — — Farnen. 534
 — — — — vom Feigenbaum. 534
 — — — — Mangobaum. 534
 — — — — von Orangenbäumen. 534
 — — — — Piper. 534
 Hemileia vastatrix, Bekämpfungsversuche
 mit Bordeauxbrühe. 519
 — —, Schädling von Coffea arabica. 519
 — — — — Coffea liberica. 519
 Hemipteren, Gallenbildung an Chrysanthem-
 um vulgare. 545
 —, — — Endiandra. 546
 —, — — Ficus sycomorus. 546
 —, — — Hedera helix. 545
 —, — — Stephania abyssinica. 546
 —, — — Trichilia. 546
 Heptapleurum pergameum, Gallenbildung
 durch Acarinen. 549
 — pergameum, Gallenbildung durch
 Milben. 546
 Herz- und Trockenfäule, Widerstands-
 fähigkeit von Runkelrübensorten. 222
 — — — der Zuckerrübe, Geschichte. 468
 — — — —, Ursache und Bekämp-
 fung. 466
 Herz- und Trockenfäule der Zuckerrübe,
 Wirkung des Bodens. 210
 — — — —, — von Gipsdüngung. 222
 Heterodera devastatrix, Schädling von
 Kartoffeln. 251
 — radicola, Schädling von Ananas. 387
 — —, — — Begonia corallina. 528
 — —, — — Begonia semperflorens f.
 rubra. 528
 — —, — — Tomaten. 251
 — schachtii, Bedeutung für die Rüben-
 mädigkeit des Bodens. 220. 453
 — —, Bekämpfung mit der Fangpflanzen-
 methode. 223. 457
 — —, Bekämpfungsversuche. 453. 454
 — —, Biologie. 456
 — —, Schädling von Zuckerrüben. 596
 — —, — — —, anatomische Unter-
 suchung. 455
 — —, Wirkung von Ätzkalk. 223. 454.
 531
 — —, — hoher Temperaturen. 456
 Heterözie der Rostpilze, Entstehung. 501
 Heterosporium echinulatum, Schädling von
 Nelken. 211
 Heuschrecken, Schädlinge von Eleusine
 coracana. 170
 —, — — Panicum frumentaceum. 170
 —, — — Paspalum scrobiculatum. 170
 —, — — Setaria italica. 170
 —, Vertilgung durch Vögel. 592
 Heu- und Sauerwurm s. a. Conchylis am-
 biguella, Polychrosis botrana und Trau-
 benwickler.
 — — —, Bekämpfung mit dem Ein-
 deckungsverfahren. 237. 239. 391
 — — — —, — — Tabakextrakt - Kupfer-
 kalkbrühe. 235
 — — — —, Wert der Fanggefäße. 238.
 239. 391. 585
 — — — —, — von Plantasalus. 235
 — — — —, Bekämpfungsversuche. 234
 — — — —, — mit Schwefelkohlenstoff-
 emulsion. 237
 Hevea brasiliensis, Schädigung durch Cop-
 totermes gestroi. 537
 Hexenbesen durch Eriophyes löwi an Sy-
 ringa persica. 556
 — — Streptothrix an Pinus silvestris. 509
 Hewittia bicolor, Gallenbildung. 550
 Hibiscus, Schädigung durch Diaspis bro-
 meliae. 535
 — vitifolius, Gallenbildung durch Aphiden.
 550
 Hieracium pilosella, Gallen, Vorkommen
 von Macrolabis hieracii. 545
 — —, Gallenbildung durch Dipteren. 545
 — umbellatum var. dunale, Gallenbildung
 durch Aulacidea hieracii. 545
 Himbeerstrauch, Infektion durch Bacte-
 rium tumefaciens. 181
 —, Schädigung durch Bembecia hylaci-
 formis. 540

- Himbeerstrauch, Schädigung durch *Nectria rubi*. 520
Hippodamia convergens, Schädling von *Asclepias mexicana*. 536
Hippurate, Spaltung durch Bakterien. 333
Histiostoma spiniferum, Vorkommen in Pilzflüssen. 499
 Hochwasser, Schädigung von Pflanzen. 149. 566
Holoneurus occidentalis n. sp., Gallenbildung an wildem Feigenbaum. 551
Holophrya sp., Vorkommen im Boden. 315
 Holz, Blaufärbung, Verhinderung durch Soda. 384
 —, Konservierung mit Formol. 385
 —, — — Mikrosol. 385
 —, —, Wert des Kalkwassers. 385
 Holzgewächse, Ruheperiode, Abkürzung. 565
 Holzpilze, Kultur. 385
 Holzerstörung durch Pilze. 382
 Honig, Vorkommen von Diastase. 343
 —, — — Invertase. 343
 Hopfen, Infektion durch *Bacterium tumefaciens*. 181. 553
 —, Schädigung durch *Aphis humuli*. 596
 —, — — *Calocoris fulvomaculatus*. 596
 —, — — *Chlorita flavescens*. 596
 —, — — *Cnephasia wahlbomiana*. 596
 —, — — *Hydroecia micacea*. 473. 523.
 —, — — Kupferspinne. 523
 —, — — *Otiorrhynchus ligustici*. 596
 —, — — *Sphaerotheca humuli*. 596
 —, — — *Tetranychus telarius*. 596
 Hopfenblattlaus s. *Aphis humuli*.
Hordeum sativum s. a. Gerste.
 —, Schädigung durch *Helminthosporium gramineum*. 576
 —, — — *Helminthosporium teres*. 576
 —, — — *Puccinia glumarum*. 576
 —, — — *Puccinia hordei*. 576
 — vulgare, Schädigung durch *Brachycolus korotneri*. 174
 —, — — *Paracletus cimiciformis*. 174
Hormodendrum cladosporioides, Stickstoffbindung. 332
 Hühner, natürliche Feinde von Aaskäfern. 447
 Huflattich, Bekämpfung. 589
 Humus, Wirkung auf Bakterien. 381
 Humussäure, Wirkung auf die Stickstoffbindung von *Azotobacter chroococcum*. 623
Hyacinthus orientalis, abnorme Bildung. 559
Hyalodiscus guttula, Vorkommen im Boden. 315
 — *limax*, Vorkommen im Boden. 315
Hyalopterus pruni, Schädling von *Amygdalus persica*. 174
Hydrangea, Schädigung durch Wanzen. 386
Hydroecia micacea, Biologie. 523
 — —, natürliche Feinde. 523
 — —, Schädling von Erdbeerpflanzen. 473
 — —, — vom Hopfen. 473. 523. 598
 — —, — von Kartoffeln. 473. 523
 — —, — — Rüben. 473
 — —, — — Tomaten. 473
Hylastinus trifolii, Schädling vom Klee. 248
Hylemyia coarctata, Schädling vom Roggen. 168
 — —, — von *Triticum*. 576
Hylesia nigricans, *Neonecremnus hylesiae* natürlicher Feind. 541
 — —, Schädling von Obstbäumen. 541
 — —, — — Pappeln. 541
 — —, — — Weiden. 541
Hylobius abietis, Schädling von Weiden. 512
Hymenochalta noxica, Schädling vom Kakaobaum. 151
 Hymenopteren, Gallenbildung an *Quercus cerris*. 546
Hypera variabilis, Schädling von Luzerne. 598
Hyperdiplosis americana n. sp., Gallenbildung an wildem Feigenbaum. 551
Hypericum nudiflorum, abnorme Blütenbildung. 562
 Hyphomyceten Nordamerikas. 338
Hypochnus solani, Beziehung zu *Rhizoctonia solani*. 476. 577
 —, Schädling von *Aconitum fischeri*. 601
Hypodermium orchidearum, Schädling von Orchideen. 163
Hyponomeuta padella, Schädling von Weiden. 514
Hypothenemus kraussei n. sp., Unterschied von *H. albipilis*. 539
Jassus sexnotatus, Massenaufreten an Hafer. 168
Jatropha cuccas, Schädigung durch *Dactylobius virgatus* var. *madagascariensis*. 534
Ibalia, Parasit von *Sirex juvenis*. 553
Icerya longisetosa n. sp., Vorkommen in Afrika. 534
Idacantha magna, Schädling vom Kaffeebaum. 169
Impatiens parviflora, Schädigung durch Tabakrauch. 570
 — *sultani*, Immunität gegen *Bacterium tumefaciens*. 181
 — —, Schädigung durch Tabakrauch. 570
Indigofera galegoides, Gallenbildung durch Acarinen. 550
 — *trifoliata*, Gallenbildung durch Acarinen. 550
 Indol, Bildung durch Urobakterien. 374
 Ingberpflanze, Schädigung durch *Pythium gracile*. 150
 Insekten, Bedeutung für die Übertragung von *Claviceps*. 505

- Insekten, Einschleppungsgefahr. 591
 —, indische, Liste mit einheimischen Namen. 169
 —, Massenaufreten. 167
 —, Nahrungswahl, Ursache. 591
 —, Übertragung von Schwarzbeinigkeit der Kartoffeln. 479
 Insektenpulver, Bekämpfungsmittel gegen *Phaedon cochleariae*. 524
 Insektizide, Wirkung. 213. 579
 Intumeszenzbildung an Laubblättern durch Giftwirkung. 544
Inula britannica, Gallenbildung durch *Aco-*
diplosis inulae. 545
 — *media*, Fasciation. 184
 — *viscosa*, Gallenbildung durch *Myopites*
olivieri. 545
 Inulase, Vorkommen in Milz. 368
 Invertase, Reindarstellung, Versuche. 193
 —, Vorkommen im Honig. 343
 —, — in Milz. 368
 Johanneskäferchen, Leuchten. 336
 Johannisbeerstrauch, Schädigung durch
Cronartium asclepiadeum. 499
 —, — — *Pseudopeziza ribis*. 499
Ipomoea cairica, Gallenbildung. 546
 —, — durch Acarinen. 549
Ips, Aufteilung in drei Subgenera. 539
Ischnaspis spathulata n. sp., Schädling von
Vatica. 533
Isosoma depressum, Gallenbildung an
Festuca orina. 545
 Italien, Halticinenfauna. 175
 —, Pflanzenschutz, Organisationsbestre-
 bungen. 210
Juglans, Schädigung durch Hagel. 180
 — *nigra*, Schädigung durch Hochwasser.
 566
 —, — — *Viscum album*. 187
 — *regia*, Infektion durch *Bacterium tume-*
faciens. 181
 —, Schädigung durch *Callipterus ju-*
glandicola. 174
 —, — — Hochwasser. 566
 —, — — *Microstoma juglandis*. 601
 —, — — *Pseudococcus bakeri*. 517
Juncus articulatus, Schädigung durch
Schinzia digitata. 507
 — *bifonius*, Schädigung durch *Schinzia*
aschersoniana. 507
 — *tenageia*, Schädigung durch *Schinzia*
casparyana. 507
Jussieua linifolia, Gallenbildung durch
 Coleopteren. 546. 549
 Käfer s. a. Coleopteren.
 — Deutschlands. 164
 — des Isergebirges. 538
 —, Schädlinge von Khaya. 170
 —, — — *Kickxia elastica*. 170
 Käse, Fehler. 373
 —, Konsistenz, Ursache. 609
 —, Liptauer-, bakteriologische Unter-
 suchung. 401
 Käse, Liptauer-, Zubereitung. 401
 —, Schwarzfärbung durch Bakterien. 372
 —, Vorkommen von Bakterien. 404
 Kaffeebaum s. a. *Coffea arabica*.
 —, Schädigung durch *Anthores leuconotus*.
 170
 —, — — *Idacantha magna*. 169
 —, — — *Nitocris usambaricus*. 170
 —, — — *Xyleborus coffeae*. 170
 —, — — *Xyleborus compactus*. 169
 Kakaobaum, Schädigung durch *Alcides*
leeuweni. 152
 —, — — *Camenta hintzi*. 518
 —, — — *Colletotrichum luxificum*. 151
 —, — — *Corticium javanicum*. 151
 —, — — *Diplodina cacaoicola*. 151
 —, — — *Fusarium colorans*. 151
 —, — — *Hymenochalta noxica*. 151
 —, — — *Nectria theobromae*. 152
 —, — — *Phytophthora*. 151
 —, — — *Schizoneura serrata*. 518
 —, — — *Stilbella nana*. 151
 —, — — *Taphrina bussei*. 151
 —, Vorkommen von Blattidaea. 152
 Kalisalzlösungen, Wirkung auf Kartoffeln.
 490
 Kalk, Bedeutung für Kartoffelschorf.
 475. 481. 494
 —, Bekämpfungsmittel gegen Aaskäfer.
 447
 —, Wirkung auf die Stickstoffbindung von
Azotobacter chroococcum. 619
 —, — — Tannentrockentorf. 381
 Kalkdüngung, Wirkung auf die Dörr-
 fleckenkrankheit des Hafers. 506
 Kalkstaub, Bekämpfungsmittel gegen
 Apfelblütenstecher. 517
 Kalkstickstoff, Bekämpfungsmittel gegen
 Hederich. 590
 Kalkwasser, Wert als Holzkonservierungs-
 mittel. 385
 Kampferbaum, Schädigung durch *Dicasti-*
cus gerstaeckeri. 170
 —, — — Lamiiden. 170
 Kaninchen, Schutz der Bäume. 579
 Kapillarmanometer, Bestimmung der Ober-
 flächenspannung der Plasmahaut. 191
 Kapokbaum, Schädigung durch *Diastocera*
reticulata. 170
 Karbolineum, Bekämpfungsmittel gegen
 Schildläuse. 225
 Karbolsäure, Bekämpfungsmittel gegen
 Aaskäfer. 447
 — zur Saatgutbehandlung der Zucker-
 rüben. 458
 Karotten, Infektion durch *Bacterium tume-*
faciens. 181
 Kartoffel, Abbau, Vorbeugungsmaßregeln.
 496
 —, Bakterienringkrankheit. 596
 —, Blattrollkrankheit. 596
 —, —, Bedeutung des Reifegrades der
 Saatkollen. 575
 —, —, — der Witterungsverhältnisse. 484

- Kartoffel, Blattrollkrankheit, Bekämpfung mit Schwefel.** 474
- , —, chemische Untersuchung. 490
- , —, infolge einseitiger Düngung. 492
- , —, durch *Solanella rosea*. 248
- , —, infolge von Trockenheit. 489
- , —, erbliche und nichterbliche Form. 492
- , —, pilzfreie infolge von Phagocytose. 487
- , —, Übertragung durch das Saatgut. 486
- , —, Überwinterung des Saatgutes bedeutungslos. 495
- , —, Wirkung auf die Ernte. 484
- , —, Wanderung der Reservestoffe. 484
- , —, Wirkung des Bodens. 490.
- , —, — der Düngung. 224
- , —, — von Gründüngung. 489. 494
- , Einfuhrverbote. 476
- , enzymatische Untersuchung. 491
- , Infektionsversuche mit *Fusarium coeruleum*. 476
- , — — *Fusarium discolor*. 476
- , — — *Fusarium orthoceras*. 476
- , — — *Fusarium solani*. 476
- , — — *Fusarium subulatum*. 476
- , — — *Verticillium alboatrum*. 476
- , Knollenfäule. 249
- , Kräuselkrankheit. 249
- , krebskranke, Einfuhrverbot in Frankreich. 476
- , Kringerigheid, Auftreten in Deutschland. 480. 523
- , Rostfleckigkeit. 479
- , Schädigung durch *Alternaria solani*. 251. 602
- , — — *Aphis minuta*. 536
- , — — *Bacillus melanogenes*. 481
- , — — *Bacillus solanacearum*. 602
- , — — *Bacterium phytophthorum*. 478
- , — — *Bacterium xanthochlorum*. 479
- , — — Bakterien. 478. 480. 481
- , — — *Chlorita solani*. 452
- , — — *Chrysophlyctis endobiotica*. 475
- , — — Drahtwürmer. 499
- , — — *Epilachna*. 170
- , — — Erdraupen. 499
- , — — *Eupteryx carpini*. 452
- , — — Flohkäfer. 482
- , — — *Fusarium oxysporum*. 488
- , — — *Fusarium solani*. 251
- , — — *Heterodera devastatrix*. 251
- , — — *Hydroecia micacea*. 473. 523
- , — — Koloradokäfer. 482
- , — — *Lita solanella*. 251
- , — — *Macrosporium solani*. 602
- , — — *Oospora scabies*. 602
- , — — *Phytophthora infestans*. 251. 575. 596. 597. 599. 602
- , — — *Rhizoctonia solani*. 251
- , — — Schnecken. 499
- Kartoffel, Schädigung durch *Sclerotinia libertiana*.** 248
- , — — *Sclerotinia sclerotiorum*. 481
- , — — *Sclerotinia solani*. 248
- , — — *Spongospora subterranea*. 481
- , — — *Sporidesmium solani* variants. 248
- , — — *Synchytrium endobioticum*. 602
- , — — Tausendfüße. 499
- , — — *Vermicularia dissepta*. 248
- , — — Wintersaatzeule. 473
- , Schorf, Bedeutung des Kalks. 475. 481. 494
- , —, Bekämpfung durch Bodenbehandlung mit Formalin. 481
- , —, — Saatgutbehandlung mit Formalin. 481
- , —, — mit Schwefel. 474
- , —, Bekämpfungsversuche mit Sublimat und Bordeauxbrühe. 474
- , Schwarzbeinigkeit, Bekämpfung. 210
- , —, Übertragung durch Insekten. 479
- , Vergrößerung der Mutterknollen. 483
- , Vernichtung kranker Knollen. 224
- , Widerstandsfähigkeit einiger Sorten gegen Krebs. 523
- , — einer Sorte gegen *Phytophthora infestans*. 498
- , Wirkung von Bespritzungen mit Kalisalzlösungen. 490
- Kartoffelmotte, Biologie und Bekämpfung.** 171
- Kartoffeltriebbohrer s. *Hydroecia micacea*.**
- Kartoffelzikade s. *Eupteryx carpini*.**
- Kastanie, Krebs.** 153
- Katalase, Vorkommen in Milz.** 368
- Katalaseprobe der Milch, Wert.** 366
- Kautschukbäume, Schädigung durch *Cercospora ferruginea*.** 531
- , — — *Oides collaris*. 531
- Kernrisse an Bäumen.** 179
- Khaja senegalensis, Gallenbildung.** 532
- , Schädigung durch Käfer. 170
- Kicksia elastica, Schädigung durch Käfer.** 170
- Kiefer s. a. *Pinus silvestris*.**
- , Beschädigung durch Eichhörnchen. 175
- , Rotfärbung des Holzes durch *Bispora monilioides*. 382
- , Schädigung durch *Cronartium asclepiadeum*. 499
- , — — *Cronartium ribicolum*. 499
- , — — Frühjahrsfrost. 511
- , — — *Geometra piniaria*. 500
- , — — Hochwasser. 566
- , — — *Lophodermium pinastri*. 499
- , — — *Peridermium boudieri*. 500
- , — — *Peridermium pini*. 499
- , — — *Trametes pini*. 167
- , Schütte. 499
- Kiefernswellen, Vorkommen von Pilzen.** 384
- Kiefernspanner s. *Fidonia pinaria*.**

- Kiefernspinner s. a. *Lasiocampa pini*.
 —, natürliche Feinde. 510
 Kirschbaum s. a. *Prunus cerasus*.
 —, Gummifluß, Gegenmittel. 580
 —, Schädigung durch *Clasterosporium*
carpophilum. 147
 —, — — Hochwasser. 566
 —, — — *Phyllosticta*. 250
 —, — — *Semasia woebiana*. 148
 —, — — *Strophosomus rufipes*. 580
 —, Verhalten einzelner Sorten gegen Mo-
 nilia. 598
 Kjaeldermilk s. Milch, Keller-.
 Klappertopf, starkes Auftreten. 498
 Klee s. a. *Trifolium*.
 —, Auftreten von *Plantago lanceolata* var.
alopecuroides in den Feldern. 499
 —, — — *Silene dichotoma* in den Fel-
 dern. 499
 —, Schädigung durch *Hylastinus trifolii*.
 248
 —, — — Mäuse. 499
 —, — — *Sclerotinia trifoliorum*. 499.
 596
 Kleinzirpen, Schädlinge von Zuckerrüben.
 452
 Knautia arvensis, Gallenbildung durch
 Eriophyiden. 549
 Kneiffia gigantea s. *Peniophora gigantea*.
 Knöllchenbakterien s. Bakterien, Knöll-
 chen-.
 Knollenfäule der Kartoffel. 249
 Kochsalz, Wert als Konservierungsmittel
 für Butter und Margarine. 372
 —, Wirkung auf Bakterien. 373
 Koenzym, Vorkommen im zerriebenen
 Samen. 349
 Kohl, Infektion durch *Bacterium tume-*
faciens. 181
 —, Schädigung durch *Anthomyia brassi-*
cae. 600
 —, — — *Haltica oleracea*. 600
 —, — — Nematoden. 249
 —, — — *Peronospora parasitica*. 600
 —, — — *Plasmodiophora brassicae*. 251
 Kohlgallenrüßler s. *Ceutorrhynchus sulci-*
collis.
 Kohlhernie, Bedeutung des Bodens für das
 Auftreten. 528
 Kohlrübe, Schädigung durch Erdflöhe. 499
 Kohlweißling, Massenaufreten. 499
 Kokospalme s. a. *Cocos nucifera*.
 —, Schädigung durch *Diplodia*. 150
 —, — — *Oryctes rhinoceros*. 150
 —, — — *Tetralobus flabellicornis*. 170
 Kolloidton-Reinigungsverfahren für Ab-
 wasser. 209
 Koloradokäfer, Schädlinge von Kartoffeln.
 482
 Kolostralmilch, Verhalten gegen Schar-
 dingersche Reaktion. 198
 Kommaschildlaus, Bekämpfungsversuche
 mit Demilysol. 579
 Kräuselkrankheit der Kartoffel. 249
 Krebs der Kartoffel, Widerstandsfähigkeit
 einiger Sorten. 523
 Krebs der Kastanie. 153
 Kresolpräparate, Bekämpfungsmittel gegen
 Haferflugbrand. 503
 Krim, Aphiden. 174
 Kringerigheit der Kartoffel, Auftreten in
 Deutschland. 480. 523
 Kümmelmotte, Bekämpfung. 587
 Kürbis, Schädigung durch *Erysiphe com-*
munis. 599
 Kupfer, bakterizide Wirkung. 203
 Kupfergehalt des Bodens, Wirkung auf
 Pflanzen. 571
 Kupferkalkbrühe, Bekämpfungsmittel ge-
 gen *Adoxus vitis*. 233
 Kupfersodabrühe, Bekämpfungsmittel ge-
 gen *Phytophthora infestans*. 224
 Kupferspinne, Schädling vom Hopfen. 523
 Kupfersulfat, Wirkung auf die Keimfähig-
 keit von Hafer. 217
 —, — — — — Weizen. 217
 Kupfertetrapol, Bekämpfungsversuche
 gegen Traubenwickler. 391
 —, — — — — Blutläuse. 205
 Kupferverbindungen der Bordeauxbrühe,
 Lösung durch Kohlensäure. 213
 — — —, — — — Pilze. 214
 Lab, Wirkung auf gekochte Milch. 369
 Lachnus cupressi, Schädling von *Cupressus*
sempervirens. 174
 — pineti, Schädling von *Pinus silvestris*.
 174
 — tomentosus, Schädling von *Pinus sil-*
vestris. 174
 Lactobacillus taette, Kultur. 14
 Lärche, Beschädigung durch Eichhörnchen.
 175
 —, Schädigung durch *Pityophthorus micro-*
graphus. 176
 —, — — *Tomicus chalcographus*. 176
 Lärchenminiermotte, Auftreten. 508
 Laktose, Vergärung durch *Monilia vini*. 264
 Lamia textor, Schädling von Weiden. 513
 Lamiiden, Schädlinge vom Kampferbaum.
 170
 Lamium, Schädigung durch *Eupteryx car-*
pini. 452
 Lansium domesticum, Gallenbildung durch
Cocciden. 550
 Larix decidua, Gallenbildung durch *Adelges*
geniculatus. 545
 — sibirica, Schädigung durch *Chermes*
viridulus. 173
 Lasiocampa pini, Biologie. 509
 Lasioptera kiefferiana, Gallenbildung an
Olea europaea. 154
 — rubi, Gallenbildung an *Rubus caesius*
× idaeus. 545
 — — — — *Rubus sulcatus*. 546
 Lasipteryx schwarzi n. sp., Gallenbildung
 an wildem Feigenbaum. 551

- Lathraea clandestina*, Schädling vom Weinstock. 162
 — *squamaria*, Vorkommen im zugedeckten Schacht. 187
Lathyrus aphaca, Vernichtung der Samen im tierischen Darm. 247
 — *odoratus*, Schädigung durch *Erysiphe polygoni*. 601
Laurus canariensis, Schädigung durch *Pulvinaria plana*. 533
 — *nobilis*, Gallenbildung durch *Acarinen*. 547
Lauxania aenea, Gallenbildung an *Viola canina*. 556
 — — — *Viola odorata*. 556
 — — — *Viola silvestris*. 556
Lavatera, Schädigung durch *Colletotrichum malvarum* in Dänemark. 387
Lecaniodaspis rufescens, Schädling von *Adenostoma fasciculatum*. 535
Lecanium (?), Schädling von *Albizia lebbek*. 534
 — *capreae*, Schädling von *Salix hastata*. 172
 — *corni*, Schädling von *Robinia pseudacacia*. 172
 — *douglasi*, Schädling von *Betula pubescens*. 534
 — — — *Betula verrucosa*. 534
 — *hemicryphum*, Schädling von Fichten. 596
 — *hemisphaericum*, Schädling von *Asparagus sprengeri*. 172
 — *hesperidum*, Comys fusca natürlicher Feind. 497
 — —, Schädling vom Aprikosenbaum. 497
 — *nyasae* n. sp., Vorkommen in Afrika. 534
 — *sericeum*, Schädling von *Abies alba*. 534
 — *tremae* n. sp., Schädling von *Trema guineensis*. 534
 — *vitis*, Schädling vom Weinstock. 596
Leea aequata, Gallenbildung durch *Cecidomyiden*. 550
 Leguminosen, Impfung mit Azotogen. 392
 — — — Nitragin. 392
 — — — Nitrobakterine. 392
 —, Infektion durch Knöllchenbakterien an den Wurzelhaaren. 376
 Leimringe, Wert als Bekämpfungsmittel gegen Frostspanner. 226
 — — zur Nonnenbekämpfung. 242
 Lein, Schädigung durch Thrips. 596
Lema cyanella, Schädling vom Getreide. 596
Lepidium draba, Gallenbildung durch *Ceutorrhynchus pleurostigma*. 546
 Lepidopteren, Gallenbildung an *Artemisia vulgaris*. 545
 — — — *Cyrtandra repens*. 550
 — — — *Strobilanthes crispus*. 550
Lepidosaphes beekii s. a. *Mytilaspis citricola*.
 — —, Schädling vom Orangenbaum. 535
 — *gloverii*, Schädling von *Magnolia fuscata*. 535
Lepidosaphes gloverii, Schädling vom Pomeranzenbaum. 535
 — —, — von *Pritchardia filamentosa*. 535
 — —, — vom Zitronenbaum. 535
 — *indiae orientalis* n. sp., Schädling von *Pinus kasya*. 533
 — *pomorum*, Schädling von Obstbäumen. 533
 — —, — — *Vaccinium myrtillus*. 172
 — —, — vom Weißdorn. 533
 — *travancorensis* n. sp., Schädling von *Aglaia*. 533
 — *ulmi*, Schädling vom Apfelbaum. 535
 — —, — von *Calluna*. 533
 — —, — vom Pfirsichbaum. 535
Lepidoturus, Gallenbildung durch *Acarinen*. 549
 — *laxiflorus*, Gallenbildung durch *Acarinen*. 546
Leptothyrium, Schädling vom Apfelbaum. 146
 Leuchtgas, Schädigung von Pflanzen. 570
Leucodiaspis candida, Schädling von *Pinus austriaca*. 532
 — *indiae-orientalis* n. sp., Schädling von *Pinus*. 532
 — *pusilla*, Schädling von *Pinus canariensis*. 533
 — *riccae*, Schädling von *Ephedra*. 533
 — —, — — *Olea*. 533
Leucoma salicis, Schädling von Weiden. 514
 Leukocytenprobe der Milch, Wert. 366
 Levkoje, Schädigung durch Erdflöhe. 500
Libellula quadrimaculata, Massenaufreten. 169
Libythea celtis, Schädling vom Nesselbaum. 599
 Licht, Bildung durch Bakterien. 335
 — — — Pflanzen. 335
Lichtensia parvula, Schädling von *Mimosa*. 535
 — —, — — *Prosopis juliflora*. 535
Ligustrum vulgare, Schädigung durch *Gloeosporium cingulatum*. 601
Limoniastrum guyonianum, Gallenbildung durch *Oecocercis guyonella*. 546
Limothrips cerealium, Massenaufreten. 498
 — *denticornis*, Schädling von Getreide. 499
Linaria vulgaris, abnorme Bildung. 561
 — —, Pelorien. 186
 Linde, Schädigung durch *Gloeosporium tiliae*. 598
 — — — Hochwasser. 566
 Linoleum, bakterizide Wirkung. 203
Lipara lucens, Gallenbildung an *Phragmites communis*. 546. 553
 Liparagallen, Vorkommen von *Cemonus fabricii*. 533
Liparis monacha s. a. Nonne.
 — —, Auftreten. 500
 Lipase, Ricinus-, Untersuchung. 344
 —, Vorkommen im Blut und Serum. 346
 — — in Milz. 368

- Lipoide, Unabhängigkeit der Diastase-
 wirkung. 342
 Liptauer Käse s. Käse, Liptauer —.
 Liquidamber styraciflua, Blaufärbung des
 Holzes durch Ceratostomella. 384
 Lita solanella, Schädling von Kartoffeln.
 251
 Litsea, Gallenbildung. 550
 —, — durch Dipteren. 546
 —, — — Phytopten. 546
 Livistonia chinensis, Schädigung durch
 Diaspis boisduvali. 172
 Lolium perenne, abnorme Bildung. 559
 — —, Schädigung durch Puccinia lolii. 577
 Longitarsus longipennis, Schädling von
 Zuckerrüben. 449
 — ochroleucus, Schädling von Zucker-
 rüben. 449
 — tabidus, Schädling von Zuckerrüben. 449
 Lonicera tatarica, Frostschädigung. 177
 — xylosteum, Gallenbildung durch Erio-
 phytes xylostei. 546
 Lophodermium pinastri, Schädling von
 Kiefern. 499
 Lophozia inflata, Verpilzung der Rhizoide.
 189
 Lorantheen, Schädlinge von Aspidiotus
 hederae. 532
 Loranthus, Schädigung durch Diaspis parva.
 534
 Lupine, Wirkung von Chrom. 572
 Luzerne s. a. Medicago sativa.
 —, Schädigung durch Hypera variabilis.
 598
 —, — — Nematoden. 249
 —, — — Pseudopeziza medicaginis. 251
 —, — — Rhizoctonia violacea. 600
 —, — — Uromyces striatus. 251
 Lycium halimifolium, Regeneration. 594
 — rhombifolium, Fasciation. 184
 Lycopersicum esculentum, Schädigung
 durch Bacillus solanacearum. 386
 — —, — — Mosaikkrankheit. 386
 Lygus pratensis, Schädling von Garten-
 gewächsen. 386
 Macaranga triloba, Gallenbildung durch
 Cecidomyiden. 550
 Maclura, Schädigung durch Hagel. 180
 Macrolabis hieracii, Vorkommen in Gallen
 auf Hieracium pilosella. 545
 Macrolobium, Schädigung durch Chionaspis
 bussii. 534
 Macrophoma fici, Schädling von Ficus
 carica. 518
 Macrosporium, Schädling vom Weizen. 250
 —, Vorkommen an Weizen. 506
 — commune, Stickstoffbindung. 332
 — solani, Schädling von Kartoffeln. 602
 — tomato, Schädling von Tomaten. 251
 Madiga verrucosa, Schädling von Sisal-
 agave. 170
 Mäuse, starkes Auftreten. 498
 —, Bekämpfung. 393. 542. 593. 597
 Mäuse, Bekämpfung durch Impfen mit
 Typhusbacillen. 244
 —, — in Rübenmieten. 244
 —, — Schädlinge vom Klee. 499
 —, — — Roggen. 593
 Magnesia, Wirkung auf die Stickstoffbin-
 dung von Azotobacter chroococcum. 619
 Magnolia fuscata, Schädigung durch Le-
 pidosaphes gloverii. 535
 Maikäfer, Bekämpfung. 592
 —, Flugjahre, Untersuchung. 393
 Mais s. a. Zea mays.
 —, Schädigung durch Brand. 248
 —, — — Epilachna. 170
 —, — — Puccinia maydis. 251
 —, — — Ustilago reiliana. 250
 Maische, Säuerung mit Bacillus delbrücki.
 321
 Maismehlkontrolle in Tirol. 601
 Malacosoma gracilicorne, Schädling von
 Crotalaria grandibracteata. 532
 Malope, Schädigung durch Colletotrichum
 malvarum in Dänemark. 387
 Malus baccata, Schädigung durch Viscum
 album. 187
 — — × prunifolia, Schädigung durch Vis-
 cum album. 187
 Malva crispa, Schädigung durch Puccinia
 malvacearum. 163
 — rotundifolia, Schädigung durch Puc-
 cinia malvacearum. 163
 — warneckei, Gallenbildung durch Cecido-
 myiden. 549
 Malve, Schädigung durch Puccinia malva-
 cearum. 500
 —, — — Tetranychus. 500
 Mamestra brassicae, Schädling von Pisum
 sativum. 577
 Mandelbaum, Infektion durch Bacterium
 tumefaciens. 181
 Mangan, Wirkung auf Aspergillus niger.
 340
 —, — — Gärung von Weinmosten. 353
 Mangifera, Schädigung durch Aspidiotus
 trilobitiformis. 534
 Mangobaum, Schädigung durch Aulacaspis
 rosae. 534
 —, — — Hemichionaspis aspidistrae. 534
 Manihot glaziovii, Schädigung durch Pe-
 rissopneumon zimmermanni. 534
 — —, — — Systates pollinosus. 531
 Margarine, Konservierungsmittel. 372
 Margarodes polonicus, Schädling von Sele-
 ranthus perennis. 534
 Marssonina daphnes, Schädling von Daphne
 mezereum in Dänemark. 387
 Matricaria inodora, Fasciation. 184
 Maulbeerbaum, Schädigung durch Aulac-
 aspis pentagona. 535
 —, — — Diaspis pentagona. 599
 —, — — Dothiorellina tankoffii. 154
 Maulwurfgrille, Schaden und Nutzen. 591
 Medicago, Schädigung durch Sclerotinia
 trifoliorum. 576

- Monilia fructigena*, Schädling vom Pflaumenbaum. 250
 — *lactis taette*, Vorkommen in Taette. 20
 — *variabilis*, Dextrinvergärung. 324
 — *vini n. sp.*, Gärung. 257
 — — —, Riesenkolonien. 252
 — — —, Vergärung von Laktose. 264
Monobia confluens, Vorkommen im Boden. 315
Monophadnus monticola, Gallenbildung an *Helleborus niger*. 545
 Moorswiesen, Schädigung durch *Dascillus cervinus*. 438
 Moose, Regeneration. 593
 Moosknopfkäfer s. *Atomaria linearis*.
Morinda neurophylla, Gallenbildung durch Acarinen. 550
Mortierella candelabrum, Spaltung von Fettsäure. 338
 Morus, Schädigung durch Hagel. 180
 —, — — Wanzen. 386
 — *alba*, Schädigung durch *Thyrostroma kosaroffii*. 597
 Mosaikkrankheit, Schädigung von *Lycopersicum esculentum*. 386
Mucor delemar, Zugehörigkeit zu *Rhizopus*. 351
 — *mucedo*, Spaltung von Fettsäure. 338
 — *rhizophilus*, Symbiose mit Lebermoosen. 189
 Mucorineen, Kernteilung, Untersuchung. 339
Musa, Schädigung durch *Aspidiotus destructor*. 534
 — *chinensis*, Schädigung durch *Bacillus musae*. 150
 — *sapientium*, Schädigung durch *Bacillus musae*. 150
Mycosphaerella fragariae, Schädling von Erdbeerpflanzen. 600
 Mykologie der Futterstoffe. 195
 — — Milch. 195
 — — Sämereien. 195
 — — Trinkwassers. 195
Myopites olivieri, Gallenbildung an *Inula viscosa*. 545
Myristica, Schädigung durch *Melanaspis samoana*. 533
 — *laurina*, Gallenbildung. 550
 — —, — durch *Cecidomyiden*. 550
Myosotis intermedia, Gallenbildung durch Aphiden. 548
Mytilaspis citricola, Schädling von *Citrus*. 534
Myzus cerasi, Schädling von *Prunus cerasus*. 174
 — *ribis*, Schädling von *Ribes rubrum*. 174
Nabis ferus, Schädling von Gartengewächsen. 386
Nanatus ventricosus, Bekämpfung mit Quassia-Seifenbrühe. 149
 — —, Schädling vom Stachelbeerstrauch. 149
Nassula elegans, Vorkommen im Boden. 315
 Natriumchlorid, Wirkung auf Bodenbakterien. 306
 Natriumcyanid als Insektizid. 578
 Natriumsulfat, Wirkung auf Bodenbakterien. 309
Nectarophora pisi, Schädling von Erbsen. 536
 — —, — — *Vicia*. 536
Nectria cinnabarina, Schädling von Obstbäumen. 602
 — *ditissima*, Einschleppungsgefahr nach Kanada, gesetzliche Bestimmungen. 171
 — —, Schädling vom Apfelbaum. 499
 — *rubi n. sp.*, Schädling vom Himbeerstrauch. 520
 — *theobromae*, Schädling vom Kakao-baum. 152
 Negundo, Schädigung durch Hagel. 180
 Nelke, Schädigung durch *Heterosporium echinulatum*. 211
 —, — — *Thrips flava*. 164. 598
 Nematoden s. a. Älchen.
 —, Gallenbildung an *Dryas octopetala*. 549
 —, Schädlinge von Gerste. 248
 —, — — Hafer. 248
 —, — vom Kohl. 249
 —, — von Luzernen. 249
 —, — — Rüben. 595
 —, — — Zuckerrüben. 453
Nematus abietis, Schädling von Fichten. 500
 — *angustus*, Schädling von Weiden. 513
 — *pentandrae*, Schädling von Weiden. 513
 — *ventricosus*, Bekämpfungsversuche mit Wurmöl. 519
Neonecremnus hylesiae, natürlicher Feind von *Hylesia nigricans*. 541
Neotomicus, Subgenus von *Ips*. 539
Nephrolepis exaltata, Gallenbildung durch Acarinen. 546. 549
Nerium oleander, Schädigung durch *Aspidiotus hederæ*. 534
 — —, — — *Aspidiotus trilobitiformis*. 534
 Nesselbaum, Schädigung durch *Libythea celtis*. 599
Neuroterus vesicator, Gallen, Entwicklungsgeschichte. 554
Nicotiana tabacum, Anomalie. (Intumescenzen.) 185
 — —, Schädigung durch *Aphis scabiosae*. 174
 — —, — — *Phorodon carduinus*. 174
 — —, — — *Rhopalosiphum dianthi*. 174
 Nikotin s. a. Tabakextrakt.
 —, Bekämpfungsmittel gegen Traubengewickler. 391. 578
 Nikotin-Schachenmühle, Bekämpfungsversuche gegen Blutläuse. 212
 Nikotin-Seifenbrühe, Bekämpfungsmittel gegen *Phaedon cochleariae*. 524

- Nitella*, Infektion mit Bakterien. 350
 —, Wirkung von Giften. 349
Nitocris usambaricus, Schädling vom Kaffeebaum. 170
Nitragin, Vergleich mit Azotogen und Nitrobakterine. 392
Nitrate, Assimilation von Schimmelpilzen. 339
Nitratreduktion im Boden, Wirkung der Kohlenstoffquelle. 72. 96
Nitrobakterine, Vergleich mit Azotogen und Nitragin. 392
Nonne s. a. Liparis monacha.
 —, Auftreten. 598
 —, Bekämpfung. 166. 240
 —, —, Wert der Leimringe. 242
 —, Massenaufreten in Königsberg. 168
Nonnenkot, Vorkommen von *Endogone ludwigii*. 500
Nuclearia simplex, Vorkommen im Boden. 315
Nuclease, Vorkommen in Bambusschößlingen. 342
Nukleinsäure, Verdauung und Resorption. 345
Nußbaum, Schädigung durch *Aulacaspis pentagona*. 535
 —, —, *Microstoma juglandis*. 597
Nymphopsocus destructor, Auftreten. 171

Oberea coculata, Schädling von Weiden. 513
Obst, Einfuhr, Einschleppung von Parasiten. 145
Obstbäume, Anfälligkeit verschiedener Sorten gegen *Monilia*. 598
 —, Beschädigung durch Antisual. 579
 —, Dürrfleckenkrankheit. 147
 —, Gummifluß, Gegenmittel. 580
 —, Infektion durch *Bacterium tumefaciens*. 181
 —, Milchglanz durch *Stereum purpureum*. 517
 —, pilzliche Schädlinge. 516
 —, Schädigung durch *Argyresthia conjugella*. 147
 —, —, *Armillaria mellea*. 250
 —, —, *Aspidiotus ostreaeformis*. 533
 —, —, *Aulacaspis pentagona*. 535
 —, —, *Aulacaspis rosae*. 534
 —, —, *Bacillus amylovorus*. 602
 —, —, Blattläuse. 249. 599
 —, —, Blutläuse. 249. 499
 —, —, *Carpocapsa pomonana*. 574
 —, —, *Carpocapsa pomonella*. 540
 —, —, *Cephus compressus*. 599
 —, —, *Cercospora circumscissa*. 574
 —, —, *Cladosporium carpophilum*. 227
 —, —, *Clasterosporium carpophilum*. 147. 250
 —, —, *Conotrachelus nenuphar*. 227
 —, —, *Cylindrosporium pomi*. 601
 —, —, *Dematium pullulans*. 250
 —, —, *Diplodia*. 147

Obstbäume, Schädigung durch *Eulecanium prunosum*. 535
 —, —, *Exoascus deformans*. 250. 599
 —, —, Frost. 146
 —, —, *Fusicladium*. 597
 —, —, *Fusicladium dendriticum*. 250. 499. 599. 602
 —, —, *Fusicladium pirinum*. 249. 250. 499. 602
 —, —, *Gastropacha quercifolia*. 540
 —, —, *Gloeosporium*. 146
 —, —, *Gloeosporium fructigenum*. 250
 —, —, *Gymnosporangium sabiniae*. 599
 —, —, Hochwasser. 149. 566
 —, —, *Hylesia nigricans*. 541
 —, —, *Lecanium hesperidum*. 497
 —, —, *Lepidosaphes pomorum*. 533
 —, —, *Lepidosaphes ulmi*. 535
 —, —, *Leptothyrium*. 146
 —, —, *Monilia fructigena*. 250. 574
 —, —, *Nectria cinnabarina*. 602
 —, —, *Nectria ditissima*. 499. 602
 —, —, *Phyllosticta*. 250
 —, —, *Phyllosticta persicae*. 250
 —, —, *Phyllosticta prunicola*. 250
 —, —, *Phytoptus piri*. 250
 —, —, *Polystigma rubrum*. 597
 —, —, *Puccinia pruni*. 250
 —, —, Rauch. 597
 —, —, *Rhizopus schizans*. 250
 —, —, Rüsselkäfer. 146
 —, —, Schildläuse. 249. 499
 —, —, *Sciara piri*. 499
 —, —, *Sclerotinia fructigena*. 227
 —, —, *Scolytus rugulosus*. 517
 —, —, *Semasia woerberiana*. 148
 —, —, *Sesia tipuliformis*. 499
 —, —, *Sphaerella sentina*. 145. 597. 599
 —, —, *Sphaerotheca pannosa*. 148
 —, —, *Stereum purpureum*. 517
 —, —, *Strophosomus rufipes*. 580
 —, —, *Tachardia angulata*. 535
 —, —, *Taeniocampa stabilis*. 540
 —, —, *Xyleborus dispar*. 499
 —, —, *Yponomeuta malinellus*. 540
 —, —, *Zeuzera pirina*. 540
Obstbau, Bedeutung der Rauchschäden. 145
 —, Feinde und Freunde. 514
Ocneria dispar, Schädling von Weiden. 513
Oecocercis guyonella, Gallenbildung an *Limoniastrum guyonia*. 546
Ölbaum, Schädigung durch *Saissetia oleae*. 535
Öfliege s. Dacus oleae.
Oenothera, Schädigung durch *Anoecia oenotherae*. 537
Oides collaris, Schädling von Kautschukbäumen. 531
Oidium evonymi japonici, Auftreten. 500
 —, —, Schädling von *Evonymus*. 599
 —, —, *lactis*, Abbau von Aminosäuren. 347
 —, —, Vorkommen in Liptauer Käse. 404

- Ordium lactis*, Vorkommen in Taette. 21
 — *tuckeri*, Schädling vom Weinstock. 250. 499. 597. 602
 — *violae*, Schädling von Stiefmütterchen. 500
Olea, Schädigung durch *Aspidiotus britannicus*. 533
 —, — — *Leucodiaspis riccae*. 533
 — *europaea*, Gallenbildung durch *Dasyneura lathierei*. 154
 — — — *Lasioptera kiefferiana*. 154
 — *fragrans*, Schädigung durch *Diaspis bromeliae*. 535
Oleander, Infektion durch *Bacterium tumefaciens*. 553
Olipterus, Schädigung durch *Anthothrips nigricornis*. 183
Olive, Immunität gegen *Bacterium tumefaciens*. 181
Olivenbaum, Schädigung durch *Dacus oleae*. 228
Olpidiaceen, Schädling von *Cinchona succirubra*. 512
Olpitrichum, Ähnlichkeit mit *Rhinotrichum*. 338
 — *carpopylum*, Vorkommen auf *Gossypium herbaceum*. 339
 — *macrosporum*, Diagnose. 339
Oospora scabies, Schädling von Kartoffeln. 602
Ootheca bennigseni, Schädling von Bohnen. 532
Ophiobolus graminis, Schädling vom Weizen. 250
 — *herpotrichus*, Schädling von *Triticum*. 498. 576
Ophioglossum vulgatum, abnorme Bildung. 558
 — — *f. cronatum n. f.* 558
 — — — *furcatum n. f.* 558
Opius concolor, natürlicher Feind von *Dacus oleae*. 228
Orangenbaum, Gallenbildung durch *Sphaeropsis tumefaciens*. 155
 —, Schädigung durch *Ceroplastes rusci*. 535
 —, — — *Coccus hesperidum*. 535
 —, — — *Diplodia*. 147
 —, — — *Hemichionaspis aspidistrae*. 534
 —, — — *Lepidosaphes beckii*. 535
 —, — — *Tortrix citrana*. 155
Orchestes populi, Schädling von Weiden. 514
Orchideen, Schädigung durch *Hypodermium orchidearum*. 163
Orgyia pudibunda, Massenaufreten. 168
Orobancha elatior, Schädling von *Trifolium pratense*. 187
 — *ramosa*, Fasciation. 184
 — *reticulata* var. *procera n. var.* 530
 — *ritro* var. *hypochaeroides n. var.* 530
Oryctes boas, Schädling von *Elaeis guineensis*. 170
 — —, — — *Phoenix reclinata*. 170
Oryctes monoceros, Schädling von *Elaeis guineensis*. 170
 — —, — — *Phoenix reclinata*. 170
 — *rhinoceros*, Schädling der Kokospalme. 150
Osazonbildung bei Alkoholgärung. 353
Oscinis frit, Massenaufreten. 168
 — —, Schädling von *Avena sativa*. 576. 596
Otiorrhynchus ligustici, Schädling vom Hopfen. 596
 — *niger*, Auftreten. 508
 — *sulcatus*, Bekämpfung mit Schmierseifenlösung. 233
 — —, — — Schwefelkohlenstoff. (Bodenbehandlung). 233
Oxycarenus, Vorkommen an Baumwollkapseln. 532
Oxydase, Untersuchung. 344
 —, Vorkommen am Wurzelkropf der Zuckerrüben. 182
 —, — in Milz. 368
Pachyrrhina maeulosa, Schädling von Weiden. 512
Panax arboreus, Blattflecken. 544
Pandorina morum, Vorkommen im Boden. 315
Panicularia nervata, Schädigung durch *Amphorophora howardii*. 536
Panicum frumentaceum, Schädigung durch Heuschrecken. 170
 — *miliaceum*, Schädigung durch *Anoecia corni*. 174
 — —, — — *Aphis padi*. 174
Panurothrips caudatus n. sp., Unterschied von *P. gracilis*. 183
Papilio podalirius, Schädling von *Sorbus aucuparia*. 541
Pappel s. a. Populus.
 —, Infektion durch *Bacterium tumefaciens*. 553
 —, Schädigung durch Hochwasser. 566
 —, — — *Hylesia nigricans*. 541
Paprikafrucht, abnorme Bildung. 183
Paracletus cimiciformis, Schädling von *Hordeum vulgare*. 174
 — —, — — *Triticum vulgare*. 174
Paradiesapfel s. Tomate.
Paramaecium putrinum, Vorkommen im Boden. 315
Parasitigena segregata, Biologie. 243
Parietaria officinalis, Schädigung durch Tabakrauch. 570
Paris quadrifolius, abnorme Bildung. 563
Parlatoria ephedra n. sp., Schädling von *Ephedra nebrodensis*. 533
Paspalum scrobiculatum, Schädigung durch Heuschrecken. 170
Passer domesticus, Schädling der Saaten. 576
Pasteurisierung der Milch, Apparat. 370
Pastinaca opaca, Fasciation. 184

- Pavetta indica* var. *subvelutina*, Gallenbildung durch Acarinen. 550
- Pedicularis silvatica*, Infektionsversuche mit Kiefern-Peridermium. 508
- Pelargonium*, Schädigung durch *Pythium debaryanum*. 163
- *peltatum*, Schädigung durch Wanzen. 163
- zonale, Infektion mit *Bacterium tumefaciens*. 181. 553
- Pemphigus derbesi*, Gallenbildung an *Pistacia terebinthus*. 546
- *nidificus*, Schädling von *Abies balsamea*. 174
- *semilunaris*, Gallenbildung an *Pistacia terebinthus*. 546
- Penicillium anisopliae* nicht zu *Penicillium* gehörend. 341
- *conditaneum* n. sp. 340
- *corymbiferum* n. sp. 340
- *cyclopium* n. sp. 340
- *glaucum*, Stickstoffbindung. 332
- —, Vorkommen an Äpfeln. 250
- —, — — Birnen. 250
- *lagerheimi* n. sp. 340
- *lanosum* n. sp. 340
- *luteum*, Spaltung von Fettsäure. 338
- *notatum* n. sp. 340
- *palitans* n. sp. 340
- *piscarium* n. sp. 340
- *roqueforti* var. *weidmanni* n. var. 340
- *solitum* n. sp. 340
- *tabescens* n. sp. 340
- *turbatum* n. sp. 340
- *viridicatum* n. sp. 340
- *wortmanni* nicht zu *Penicillium* gehörend. 340
- Peniophora gigantea*, Vorkommen an Kiefernswellen. 384
- Pentatum rufipes*, natürlicher Feind vom Kiefernspinner. 510
- Pepsin*, Unterschied von Chymosin. 345
- , Vorkommen in Milz. 368
- Peranema trichophorum*, Vorkommen im Boden. 315
- Pericampylus incanus*, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 550
- Peridermium* von Kiefern, Infektionsversuche mit *Pedicularis silvatica*. 509
- *boudieri*, Schädling von Kiefern. 500
- *pini*, Schädling von Kiefern. 499
- *strobi*, Einschleppungsgefahr nach Kanada, gesetzliche Bestimmungen. 171
- Perilitus brevicollis*, natürlicher Feind von *Haltica ampelophaga*. 159
- Perissopneumon zimmermanni* n. sp., Schädling von *Manihot glaziovii*. 534
- Peronospora alsinearum*, Gallenbildung an *Stellaria media*. 548
- *effusa*, Schädling vom Spinat. 498
- *parasitica*, Mycelnachweis in der Wirtspflanze. 190
- —, Schädling vom Kohl. 600
- *viticola*, Bekämpfungsversuche mit *Cucasa*. 229
- Peronospora viticola*, Bekämpfungsversuche mit Floria-Kupfer-Schwefel-Pulvat. 229
- —, — — Tenax. 230
- Peroxydase der Milch, Wirkung des Erhitzens. 368
- Perrisia galii*, Gallenbildung an *Galium schultesii*. 545
- *phyteumatis*, Gallenbildung an *Phyteuma spicatum*. 546
- Persea gratissima*, Gallenbildung. 550
- Petersilie*, Schädigung durch Blattläuse. 500
- Pfaffenhütchen, Schädigung durch *Polychrosis botrana*. 160
- Pfefferminz, Schädigung durch *Puccinia menthae*. 249
- Pferdebohne, Schädigung durch *Ascochyta pisi*. 597
- Pfirsichbaum, Infektion durch *Bacterium tumefaciens*. 181. 553
- , Schädigung durch *Aspidiotus hederae*. 535
- , — — *Aulacaspis pentagona*. 535
- , — — *Cladosporium carpophilum*. 227. 250
- , — — *Clasterosporium carpophilum*. 250
- , — — *Conotrachelus nenuphar*. 227
- , — — *Dematium pullulans*. 250
- , — — *Diplodia*. 147
- , — — *Exoascus deformans*. 250. 599
- , — — *Lepidosaphes ulmi*. 535
- , — — *Monilia fructigena*. 250
- , — — *Puccinia pruni*. 250
- , — — *Rhizopus schizans*. 250
- , — — *Sclerotinia fructigena*. 227
- , — — *Semasia woeberriana*. 148
- , — — *Sphaerotheca pannosa*. 148
- , Tumor. 148
- Pflanzen, abnorme Bildungen. 557
- , Atmung lebender und abgetöteter, Wirkung von Methylenblau. 348
- , — — —, — — Phosphaten. 347
- , fermentativer Abbau von Arginin. 345
- , Erfrieren. 568
- , Frühtreiben, neue Methode. 565
- , Leuchten. 335
- , Rauchschädigung, mikroskopische Analyse. 570
- , Schädigung durch Frühjahrsfröste. 178
- , — — Hochwasser. 149. 566
- , — — Leuchtgas. 570
- , — — Lichtabsorptionen infolge von Rauch. 177
- , — — Tabakrauch. 570
- , — — Teerstraßenstaub. 177. 569
- , — — Wind. 566
- , Schutzwirkung der Alkaloide. 573
- , — — Glukoside. 574
- , — — Raphiden. 574
- , Vorkommen von Haemagglutinine. 193
- , Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten. 209

- Pflanzen, Wirkung von Chrom. 571
 —, — gasförmiger Stoffe. 176
 —, — des Kupfergehaltes im Boden. 571
 —, — von Phosphorsäure. 571
 Pflanzenkrankheiten und ihre Bekämpfung. 497
 —, Bekämpfung, Grundzüge. 211
 Pflanzenschutz, Organisationsbestrebungen in Italien. 210
 Pflanzenschutzmittel, Prüfung, Verwertung für die Praxis. 212
 Pflaumenbaum s. a. *Prunus domestica*.
 —, Schädigung durch *Monilia fructigena*. 250
 —, — — Rüsselkäfer. 146
 —, — — *Semasia woerberiana*. 148
Phaedon cochleariae, Bekämpfungsmittel. 524
 — —, Schädling vom Meerrettich. 524
Phalacrus corruscus natürlicher Feind von Brandpilzen. 497
Phalera bucephala, Schädling von Weiden. 514
Phaseolus multiflorus, Fasciation. 184
 — —, Vorkommen von Haemagglutininen 194
 — *vulgaris* s. a. Bohne.
 — —, Wirkung der Lichtintensität auf Längenwachstum. 563
Phenacaspis tangana n. sp., Schädling von *Dracaena*. 534
Phenacoccus aceris, Schädling von *Quercus robur*. 533
Philaenus spumarius, Schädling von Zuckerrüben. 452
 Phoenix, Schädigung durch *Pseudosarbia phoenicicola*. 541
 — *reclinata*, Schädigung durch *Oryctes boas*. 170
 — — — *Oryctes monoceros*. 170
Phoma betae, Auftreten, Bedeutung der Witterung. 465
 — —, Erreger des Wurzelbrands der Zuckerrübe. 461. 463. 527. 577
 — *citricarpa*, Vorkommen an Citrusfrüchten. 250
 — *omnivora* (?), Schädling von Citrus. 250
Phorodon carduinus, Schädling von *Nicotiana tabacum*. 174
 — *galeopsidis*, Gallenbildung an *Galeopsis*. 546
 Phosphate, Roh-, Ersatz für Thomasmehl. 377
 —, Wirkung auf Atmung lebender und abgetöteter Pflanzen. 347
 Phosphatase, Vorkommen in *Aspergillus niger*. 346
 —, — — Hefe. 346
 —, Wirkungsweise. 346
 Phosphorsäure, Absorption, biologische im Boden. 379
 —, Wirkung auf Bakterien. 571
 —, — — Hefe. 321
 —, — — Pflanzen. 571
Phragmites communis, Gallenbildung durch *Lipara lucens*. 546. 553
Phycomyces nitens, Spaltung von Fettsäure. 338
Phyllanthus urinaria, Gallenbildung durch *Cecidomyiden*. 550
Phyllaxis fagi, Schädling von *Fagus sylvatica*. 174
Phyllobius viridicollis, Schädling von Weiden. 513
Phyllocactus ackermanni, Fasciation. 184
Phylloctes magnirostris, Gallenbildung an *Salix hastata*. 546
 — *psilocranus*, Gallenbildung. 549
Phyllomitus undulans, Vorkommen im Boden. 315
Phyllomonas contorta, Vorkommen im Boden. 315
Phyllopertha horticola, Schädling von Weiden. 514
Phyllosticta, Schädling vom Kirschbaum. 250
 — *persicae*, Schädling vom Aprikosenbaum. 250
 — *prunicola*, Schädling vom Apfelbaum. 250
Phyllotreta atra, Schädling von Zuckerrüben. 449
 — *crucifera*, Schädling von Zuckerrüben. 449
 — *nemorum*, Schädling von Zuckerrüben. 449
 — *nigripes*, Schädling von Zuckerrüben. 449
 — *sinuata*, Schädling von Zuckerrüben. 449
 — *vittula*, Schädling von Zuckerrüben. 449
Phylloxera piri, Schädling von *Pirus communis*. 174
 — *vastatrix*, Schädling von *Vitis vinifera*. 174
Physoderma leproides var. *maritima* n. var. Gallenbildung an *Beta maritima*. 548
 Phytase, Vorkommen in Schimmelpilzen. 344
Phyteuma spicatum, Gallenbildung durch *Perrisia phyteumatis*. 546
Phytomyza albiceps, Schädling von *Pisum sativum*. 552
Phytophthora, Schädling vom Kakao-baum. 151
 — *infestans*, erstes Auftreten in Australien. 251
 — —, Bekämpfung mit Bordeauxbrühe. 224. 477. 482. 600
 — —, — — Kupfersodabrühe. 224
 — —, Bekämpfungsversuche mit *Cucasa*. 248
 — —, Kreuzung mit *P. cactorum*. 602
 — —, — — *P. phaseoli*. 602
 — —, Oosporenbildung. 602
 — —, Schädling von Kartoffeln. 251. 575. 596. 597. 599. 602
 — —, Widerstandsfähigkeit einer Kartoffelsorte. 498

- Phytophthora omnivora*, Infektionsversuche mit Zuckerrübenkeimlingen. 463
Phytopten, Gallenbildung an *Artemisia campestris*. 545
 —, — — *Capparis sepia*. 550
 —, — — *Cissus kilimandscharia*. 546
 —, — — *Litsea*. 546
 —, — — *Rhamnus cathartica*. 546
 —, — — *Tilia platyphyllus*. 545
Phytoptus oleivorus, Vorkommen an Citrusfrüchten. 250
 — *piri*, Schädling vom Birnbaum. 250. 499
 — *vitis*, Schädling vom Weinstock. 596
Picea omorika, Schädigung durch *Syn-genaspis parlatoreae*. 532
 Pilze, Alkoholassimilation. 325
 —, Holzerstörung. 382
 —, —, Wirkung der Feuchtigkeit. 382
 —, Lösung der Kupferverbindungen der Bordeauxbrühe. 214
 —, Mycelnachweis in der Wirtspflanze. 190
 —, natürliche Feinde von *Tomaspis postica*. 592
 — *Ostasiens*, technisch wichtige. 350
 —, Regeneration. 593
 —, Sexualität. 328
 —, Stickstoffbindung. 331
 —, Vorkommen von *Phytase*. 344
 Pilzflüsse der Bäume. 499
 —, Vorkommen von Nematoden. 499
Pinguicula vulgaris, Bedeutung für die Herstellung der Taette. 42
Pinus, Schädigung durch *Cronartium comp-tonia*. 601
 —, — — *Cronartium quercus*. 601
 —, — — *Leucodiaspis indiae-orientalis*. 532
 — *austriaca*, Schädigung durch *Leuco-diaspis candida*. 532
 — *canariensis*, Schädigung durch *Leuco-diaspis pusilla*. 533
 — *kasya*, Schädigung durch *Lepidosaphes indiae orientalis*. 533
 — *palustris*, Blaufärbung des Holzes durch *Ceratostomella*. 384
 —, — — — *Graphium*. 384
 — *silvestris* s. a. Kiefer. 560
 —, —, abnorme Bildung. 560
 —, —, Hexenbesenbildung durch *Strepto-thrix*. 509
 —, —, Schädigung durch *Lachnus pineti*. 174
 —, — — *Lachnus tomentosus*. 174
 — *strobis*, Schädigung durch *Cenangium abietis*. 508
 —, — — *Cronartium ribicola*. 601
 —, — — Trockenheit. 508
Piper, Schädigung durch *Hemichionaspis aspidistrae*. 534
 — *subspeltatum*, Schädigung durch *Aspi-diotus destructor*. 534
Pirus communis s. a. Birnbaum.
 —, —, Schädigung durch *Aphis crataegi*. 174
Pirus communis, Schädigung durch *Aphis piri*. 174
 —, — — *Phylloxera piri*. 174
 —, — — *Pseudococcus bakeri*. 517
 —, — — *Schizoneura piri*. 174
 —, — — *Schizoneura ulmi*. 174
 —, — — Wanzen. 386
 — *malus* s. a. Apfelbaum.
 —, —, Schädigung durch *Aphis pruni*. 174
 —, — — *Diaspis ostreiformis*. 172
 —, — — *Pseudomonas bakeri*. 517
 —, — — *Rhizoctonia ampelina*. 174
 —, — — *Schizoneura lanigera*. 174
 —, — — Wanzen. 386
Pistacia terebinthus, Gallenbildung durch *Pemphigus derbesi*. 546
 —, — — *Pemphigus semilunaris*. 546
Pisum sativum s. a. Erbse.
 —, —, Gallenbildung durch *Contarinia pisicola*. 552
 —, —, Schädigung durch *Agromyza scu-tellata*. 552
 —, — — *Fusarium vasinfectum*. 577
 —, — — *Mamestra brassicae*. 577
 —, — — *Phytomyza albiceps*. 552
 —, — — *Scaptomyza flaveola*. 552
Pittosporum tibira, Schädigung durch *Asterolecanium thesii*. 552
Pityocteines, Subgenus von *Ips*. 539
Pityogenes monacensis n. sp. 539
Pityophthorus micrographus, Schädling von Lärchen. 176
Plantago lanceolata var. *alopecuroides*, Auf-treten in Kleefeldern. 499
Plantasalus, Bekämpfungsmittel gegen Heu- und Sauerwurm, Wert. 235. 391
Plasmahaut, Oberflächenspannung, Be-stimmung mit Kapillarmanometer. 191
Plasmodiophora brassicae, Schädling vom Kohl. 251. 499
 —, —, Wirkung auf die chemische Zu-sammensetzung der Pflanzen. 528
Plasmopara viticola, Bekämpfung mit Silbernitratlösung. 230
 —, —, Bekämpfungsversuche mit Bor-deauxbrühe. 157
 —, —, Infektion auf der Blattunterseite. 520. 581
 —, —, Infektionsversuche an Trauben. 520
 —, —, Schädling vom Weinstock. 499. 575. 596. 602
 —, — — —, Bedeutung der Witte-rung. 156
 —, —, Verbreitung in der Kapkolonie. 158
Platane, Frostschädigung im Frühjahr. 178
Platanus, Schädigung durch Hagel. 180
Platoum stercoreum, Vorkommen im Boden. 315
Pleuromonas jaculans, Vorkommen im Boden. 315
Pleuronema chrysalis, Vorkommen im Boden. 316
 — *glaucoma*, Vorkommen im Boden. 316

- Poa annua*, Schädigung durch *Tylenchus hordei*. 576
 Pockenkrankheit der Birne. 249
Podocarpus, Schädigung durch *Aonidia longa*. 533
 — *chinensis*, Schädigung durch *Fiorinia fioriniae* var. *japonica*. 534
Polychrosis botrana s. a. Heu- und Sauerwurm und Traubenwickler.
 — —, Schädling vom Efeu. 160
 — —, — — Flieder. 160
 — —, — — Pfaffenhütchen. 160
 — —, — — wilden Wein. 160
Polyembryonie des Weizens. 558
Polyporus amorphus, Vorkommen an Kiefernswellen. 384
Polystigma rubrum, Schädling vom Zwetschenbaum. 597
Polytoma uvella, Vorkommen im Boden. 315
 Pomeranzenbaum, Schädigung durch *Lepidosaphes gloverii*. 535
Pongamia glabra, Gallenbildung durch Acarinen. 550
Pontania, Gallenbildung an *Salix cinerea*. 545
 — *salicis*, Gallenbildung an *Salix daphnoides*. 545
 — —, — — *Salix repens*. 545
 — *viminalis*, Gallenbildung an *Salix daphnoides*. 546
Popillia hilaris, Schädling von *Erica arborea*. 169
Populus s. a. Pappel.
 —, Schädigung durch Hagel. 180
 — *alba*, Schädigung durch *Viscum album*. 187
 — *balsamea*, Schädigung durch *Sciapteron tubaniformis*. 540
 — *candicans*, Schädigung durch *Viscum album*. 187
 — *canescens*, Infektion durch *Bacterium tumefaciens*. 181
 — *deltoides*, Immunität gegen *Bacterium tumefaciens*. 181
 — *fastigiata*, Immunität gegen *Bacterium tumefaciens*. 181
 — *monilifera*, Schädigung durch *Viscum album*. 187
 — *nigra*, Schädigung durch *Viscum album*. 187
 — *tremula*, Gallenbildung durch *Harmandia cavernosa*. 546
 — —, Schädigung durch *Pulvinaria vitis*. 534
Porthesia similis, Schädling von Weiden. 514
Porthetria dispar, Einschleppungsgefahr nach Kanada, gesetzliche Bestimmungen. 171
Potentilla argentea, Vergrünung. 562
 Preßhefe s. Hefe, Preß-.
Primula obconica grandiflora, Schädigung durch *Botrytis vulgaris*. 529
Pritchardia filamentosa, Schädigung durch *Lepidosaphes gloverii*. 535
Prorodon ovum, Vorkommen im Boden. 315
 — *teres*, Vorkommen im Boden. 315
Prosopis juliflora, Schädigung durch *Lich- tensia parvula*. 535
Prosopaltella lahorensis, natürlicher Feind von *Aleyrodes citri*. 229
 Proteasen der Bakterien, Untersuchung. 343
Proteus vulgaris, Wirkung von Kochsalz. 373
Protium javanicum, Gallenbildung durch Cocciden. 550
Protomonas sp., Vorkommen im Boden. 315
 Protozoen, Bedeutung im Boden. 314
Prunus, Schädigung durch *Pseudomonas pruni*. 601
Prunus armeniaca s. a. Aprikosenbaum.
 — —, Schädigung durch *Aphis pruni*. 174
 — *cerasifera* var. *pissardi*, Frostschädigung. 178
 — *cerasus* s. a. Kirschbaum.
 — —, Schädigung durch *Myzus cerasi*. 174
 — *domestica* s. a. Pflaumenbaum.
 — —, Gallenbildung durch *Eriophyes padi*. 545
 — *chamaecerasus*, Schädigung durch *Aphis insititiae*. 174
 — *laurocerasus*, Schädigung durch Wanzen. 386
 — *padus*, Schädigung durch *Viscum album*. 187
 — *spinosa*, Schädigung durch *Viscum album*. 187
Psallus crotalaria n. sp., Schädling von *Crotalaria grandibracteata*. 532
Pseudococcus, Bekämpfung durch Einführung von *Scymnus guttulatus*. 518
 — *adonidum*, Bekämpfung durch Einführung von *Cryptogonus orbiculus*. 518
 — *bakeri* n. sp., Schädling von *Iuglans regia*. 517
 — — — —, — — *Pirus communis*. 517
 — — — —, — — *Pirus malus*. 517
 — — — —, — — *Sambucus glauca*. 517
 — *citri*, Bekämpfung durch Einführung von *Cryptogonus orbiculus*. 518
 — *nipae*, Vorkommen in Kalifornien. 535
Pseudomonas campestris, Schädling von *Brassica sativa*. 577
 — *destructans*, Schädling von *Brassica sativa*. 577
 — *pruni*, Schädling von *Prunus*. 601
Pseudoparlatoria cristata n. sp. 533
Pseudopeziza medicaginis, Schädling von Luzernen. 251
 — *ribis*, Schädling vom Johannisbeerstrauch. 499
Pseudorhynchus macula alba, Schädling vom Mohn. 596
Pseudosarbia phoenicicola, Schädling von Cocos. 541
 — — — —, — — Phoenix. 541

- Psylliden, Gallenbildung an *Acioia lehm-*
bachii. 549
 —, — — *Diospyros mespiliformis*. 549
 —, — — *Endiandra*. 549
 —, — — *Ficus cuspidata*. 550
 —, — — *Ficus ribes*. 550
 —, — — *Ficus sycomorus*. 549
 —, — — *Metrosideros*. 550
 —, — — *Stephania abyssinica*. 549
 —, — — *Trichilia*. 549
Psylliodes attenuatus, Schädling von
 Zuckerrüben. 449
 — *chrysocephalus*, Schädling von Zucker-
 rüben. 449
 — *hyoscyami* var. *chalcomera*, Schädling
 von Zuckerrüben. 449
Pteridium aquilinum, Frostschädigung im
 Frühjahr. 178
 — —, Gallenbildung durch Acarinen. 546.
 549
 — —, Schädigung durch Eriophyiden. 170
Pteris longifolia, Gallenbildung durch Aca-
 rinen. 550
Pterocarya fraxinifolia, Infektion durch
Bacterium tumefaciens. 181
Puccinia coronata, Schädling von Getreide.
 602
 — *cyani*, Schädling von *Centaurea cyanus*.
 601
 — *dispersa*, Schädling von Getreide. 596
 — — — *Secale cereale*. 498. 576
 — *glumarum*, Schädling von Getreide. 596
 — — — *Hordeum sativum*. 576
 — — — *Triticum*. 498. 576
 — *graminis*, Schädling von Gerste. 250.
 502
 — — — Getreide. 596. 602
 — — — vom Weizen. 250
 — —, Spezialisierung. 502
 — — *hordei*, morphologischer Unterschied
 von *P. graminis tritici*. 502
 — *hordei*, Schädling von *Hordeum sati-*
vum. 502. 576
 — *lolii*, Schädling von *Avena fatua*. 251
 — — — Getreide. 596
 — — — vom Hafer. 250
 — — — von *Lolium perenne*. 577
 — *malvacearum*, Entwicklung. 163
 — —, Schädling von *Althaea rosea*. 163
 — — — Eibisch. 249
 — — — *Malva crispa*. 163
 — — — *Malva rotundifolia*. 163
 — — — Malven. 500
 — *maydis*, Schädling vom Mais. 251
 — *menthae*, Schädling von Pfefferminz.
 249
 — *porri*, Schädling von *Athium schoeno-*
prasum. 601
 — *pruni*, Schädling vom Aprikosenbaum.
 250
 — — — Pfirsichbaum. 250
 — *rubigovera*, Schädling von Getreide.
 602
 — *simplex*, Schädling von Gerste. 250. 502
Puccinia tritici, Schädling vom Weizen. 498
 — *triticea*, Schädling vom Weizen. 250
Pucciniastrum arcticum var. *americanum*,
 Schädling von *Rubus strigosus*. 601
 — *myrtilli*, Schädling von *Tsuga cana-*
densis. 601
Pulvinaria betulae, Schädling von *Salix*
purpurea. 172
 — *plana*, Identität mit *P. piriformis*. 533
 — —, Schädling von *Laurus canariensis*.
 533
 — *ribesii*, Auftreten. 574
 — *vitis*, Schädling von *Populus tremula*.
 534
Pyrenacantha malvifolia, Gallenbildung
 durch Cecidomyiden. 549
 Pyridin, Wirkung der Dämpfe auf Reb-
 läuse. 212
Pythium artotrogus, Infektionsversuche
 mit Zuckerrübenkeimlingen. 463
 — *debaryanum*, Auftreten, Bedeutung der
 Witterung. 464
 — —, Erreger des Wurzelbrandes der
 Zuckerrüben. 461. 463. 527
 — —, Schädling von *Pelargonium*. 163
 — —, Seitenwurzelerkrankung an Zucker-
 rüben. 465
 — *gracile*, Schädling von Ingberpflanzen.
 150
Quassia-Seifenbrühe, Bekämpfungsmittel
 gegen Blattläuse. 450
 — — — *Nanatus ventricosus*. 149
Quercus s. a. Eiche.
 —, Gallenbildung. 550
 —, Schädigung durch *Dryobius roboris*.
 174
 — — — *Vacuna dryophila*. 174
 — *cerris*, Gallenbildung durch Hymeno-
 pteren. 546
 — *ilex*, Gallenbildung durch Cynipiden.
 549
 — *macranthera*, Gallenbildung durch *Aphis*
suberis. 546
 — *palustris*, Schädigung durch *Viscum*
album. 187
 — *pedunculata*, Gallenbildung durch *An-*
dricus ostreus. 545
 — — — *Dryophanta longiventris*.
 546
 — — — *Asterolecanium variolosum*.
 552
 — *pubescens*, Gallenbildung durch *Andri-*
cus pseudo-inflator. 545
 — — — *Cynips mayni*. 549
 — — — *Eriophyes quercinus*. 545
 — —, Schädigung durch *Asterolecanium*
variolosum. 552
 — *robur*, Gallenbildung durch *Cynips*
hartigi. 549
 — —, Schädigung durch *Phenacoccus*
aceris. 533
 — *rubra*, Schädigung durch *Viscum album*.
 187

- Quercus sessiliflora*, Schädigung durch *Aonidia lauri*. 534
 — — — *Asterolecanium variolosum*. 552
Quitte, Fäulnis durch *Botrytis cinerea*. 147
 — — — *Capnodium salicinum*. 147
 — — — *Monilia fructigena*. 147
Quittenbaum, Schädigung durch *Tachardia angulata*. 535
- Radieschen*, Infektion durch *Bacterium tumefaciens*. 181
 —, Schädigung durch *Haltica oleracea*. 600
- Rauchschäden*, Nachweis schwefliger Säure in den Pflanzen. 200
Ramularia betae, Schädling von Zuckerrüben. 472
 — *lactea*, Schädling von Veilchen. 500
Raphanus raphanistrum, Fasciation. 184
Raphiden der Pflanzen, Schutzwirkung. 574
- Rapistrum rugosum*, Vernichtung der Samen im tierischen Darm. 247
Raps, Schädigung durch *Athalia spinarum*. 211
Rapsblattwespe s. *Athalia spinarum*.
Rauch, Schädigung von Pflanzen durch Lichtabsorption. 177
 — — — —, mikroskopische Analyse. 570
- Rauchschäden*, Bedeutung für den Obstbau. 145. 597
 — im Walde, Bekämpfung. 176
Rauhreif, Schädigung von Tannen. 568
Raupenplage, Wirkung auf das Vorkommen von Kleinvögeln. 592
Rebhuhn, natürlicher Feind des Aaskäfers. 448
- Rebinol*, Bekämpfungsversuche gegen Traubenwickler. 391
Reblaus, Bekämpfung, Denkschrift. 231
 — — mit Heißwasser an Weinstockstecklingen. 212
 —, Biologie. 161
 —, Lebensdauer an abgeschnittenen Wurzeln. 161
 —, Verbreitung in Australien. 586
 —, Verschleppung mit Mist. 522
 —, Wirkung von Pyridindämpfen. 212
Rebspritzen, Rührvorrichtung, Wert. 229
Renealmia engleri, Gallenbildung durch *Cecidomyiden*. 549
Rettich, Infektion durch *Bacterium tumefaciens*. 553
 —, Schädigung durch Rübsaatpfeifer. 249
Rhabarber, abnorme Bildung. 561
Rhabditis dolichura, Vorkommen in Pilzflüssen. 499
Rhabdophaga heterobia, Gallenbildung. 547
 — *rosaria*, Gallenbildung an *Salix purpurea*. 545
- Rhamnus caroliniana*, Aecidienwirt des Haferkronenrostes in Amerika. 502
 — *cathartica*, Aecidienwirt des Haferkronenrostes in Amerika. 502
 — —, Gallenbildung. 555
 — —, — durch Phytopten. 546
 — *lanceolata*, Aecidienwirt des Haferkronenrostes in Amerika. 502
Rhinantheen, Transpiration. 186
Rhinanthus minor, Fasciation. 184
Rhinomacer betula, Schädling vom Weinstock. 598
Rhinotrichum, Ähnlichkeit mit *Olpitrichum*. 338
 — *armeniaceum*, Diagnose. 338
 — *bicolor* n. sp., Diagnose. 338
 — *carneum*, Diagnose. 338
 — *curtisii*, Diagnose. 338
 — *fulvum*, Diagnose. 338
 — *laevisporum*, Diagnose. 338
 — *ramosissimum*, Diagnose. 338
 — *repens*, Diagnose. 338
 — *rubiginosum*, Diagnose. 338
 — *subalutaceum*, Diagnose. 338
 — *subferruginosum* n. sp., Diagnose. 338
 — *sulfureum*, Diagnose. 338
 — *tenerum* n. sp., Diagnose. 338
Rhizoctonia solani, Beziehung zu *Hypochnus solani*. 476. 577
 — —, Schädling von Kartoffeln. 251
 — *violacea*, Entwicklung im Boden. 248
 — —, Schädling von *Medicago sativa*. 577. 600
 — —, — — Rüben. 249. 595
 — —, — — Zuckerrüben. 469. 596
Rhizoctonus ampelinus, Schädling von *Pirus malus*. 174
 — —, — — *Vitis vinifera*. 174
Rhizopus, homothallische Konjugation. 351
 —, Zugehörigkeit von *Mucor delemar*. 351
 — *nigricans*, Fäulnis an Feigen. 154
 — —, Spaltung von Fettsäure. 338
 — *schizans*, Schädling vom Pfirsichbaum. 250
- Rhizotrogus solstitialis*, Schädling von Weiden. 514
Rhododendron indicum, Schädigung durch *Exobasidium vaccinii*. 601
Rhopalosiphum dianthi, Schädling von *Nicotiana tabacum*. 174
Rhus villosa, Gallenbildung durch *Acarinen*. 549
Rhynchites betuleti, Schädling von Weiden. 514
 — —, — vom Weinstock. 162
 — *populi*, Schädling von Weiden. 514
Ribes, Schädigung durch *Aecidium grossulariae*. 601
 — *aureum*, Frostschädigung. 177
 — *diacantha*, Frostschädigung. 177
 — *grossularia* s. a. Stachelbeerstrauch.
 — —, Schädigung durch *Aphis grossulariae*. 174

- Ribes grossularia*, Schädigung durch Wanzen. 386
 — *rubrum*, Schädigung durch *Chionaspis salicis*. 533
 — — — *Myzus ribis*. 174
 — — — Wanzen. 386
Ricinus, Lipase, Untersuchung. 344
 Ringelspinner, Schädling von Eichen. 511
 Ringrisse an Bäumen. 179
Ripersia smithii n. sp., Schädling von *Elymus condensatus*. 535
Robinia, Schädigung durch Tabakrauch. 571
 — *pseudacacia*, Schädigung durch *Aphis laburni*. 174
 — — — *Lecanium corni*. 172
 Röntgenstrahlen, Wirkung auf Bakterien. 202
 — — — Fermente. 202
 Roggen s. a. *Secale cereale*.
 —, Schädigung durch Blasenfüße. 498
 — — — *Cladosporium gramineum*. 596
 — — — Getreidewurzellaus. 248
 — — — *Hylemyia coarctata*. 168
 — — — Mäuse. 593
 — — — *Puccinia dispersa*. 498
 — — — *Zabrus tenebrioides*. 498
 —, Schutz vor Frostscha den. 505
 Roncet-Krankheit des Weinstocks, Untersuchung. 155
Rosa (?), Fasciation. 184
 —, Gallenbildung. 550
 — *canina*, Fasciation. 184
 — —, Schädigung durch *Viscum album*. 187
 — *damascena*, Fasciation. 184
 Rose, Immunität gegen *Bacterium tumefaciens*. 181
 —, Schädigung durch *Asteroma radiosum*. 500
 — — — *Aulacaspis rosae*. 534
 — — — Blattläuse. 500
 — — — *Eulecanium pruinatum*. 535
 — — — Meltau. 500. 597. 598. 600
 Rosenrost, Auftreten. 500
 —, Bekämpfung mit Schwefelkalkbrühe. 213
 Roßkastanie, Torulafluß. 499
 Rost, Schädigung von Veilchen. 500
 —, Widerstandsfähigkeit frühreifer Getreidesorten. 575
 Rostfleckigkeit der Kartoffel. 479
 Rostpilze, Heterozie, Entstehung. 501
 —, Mycelnachweis in der Wirtspflanze. 190
 Rotbuche, Frostscha digung im Frühjahr. 178
 —, Schädigung durch Hochwasser. 566
 Rotklee, Schädigung durch *Tylenchus devastatrix*. 248
Rubus, Vergrünung. 562
 — *caesius*, Gallenbildung durch *Diastrophus rubi*. 545
 — — \times *idaeus*, Gallenbildung durch *Lasiop-
 tera rubi*. 545
Rubus moluccanus, Gallenbildung durch *Cecidomyiden*. 550
 — *strigosus*, Schädigung durch *Pucciniastrum arcticum* var. *americanum*. 601
 — *sulcatus*, Gallenbildung durch *Lasiop-
 tera rubi*. 546
 Rübe s. a. Beta.
 —, Schädigung durch *Anthomyia confor-
 mis*. 499
 — — — Bakterien. 595
 — — — *Cercospora beticola*. 595
 — — — Drahtwürmer. 595
 — — — *Eutettix tenella*. 595
 — — — *Hydroecia micacea*. 473
 — — — *Microsphaera betae*. 248
 — — — Nematoden. 595
 — — — *Rhizoctonia violacea*. 249. 595
 Rübenmieten, Bekämpfung von Mäusen. 244
 Rübenmüdigkeit des Bodens, Bedeutung der *Heterodera schachtii*. 220. 453
 Rübenschritte, Säuerung durch Bakterien-
 kulturen. 364
 Rübsaatpfeifer, Schädling vom Rettich. 249
 Rüsselkäfer, Schädlinge von Obstbäumen. 146
 Rüster, Schädigung durch Hochwasser. 566
Rumex crispus, Vernichtung der Samen im tierischen Darm. 247
 — *nervosus*, Gallenbildung durch Acarinen. 546
 — — var. *usambarensis*, Gallenbildung durch Acarinen. 549
 Runkelfliege, Schädling von Zuckerrüben. 450
 Runkelrübe, Infektion durch *Bacterium tumefaciens*. 181
 —, Schädigung durch Wanzen. 452
 — — — *Zosmenus capitatus*. 452. 526
 —, Widerstandsfähigkeit einzelner Sorten gegen Herz- und Trockenfäule. 222
 — — — Pflaumenbaum. 146
 Saaten, Schädigung durch *Corvus frugilegus*. 576
 — — — *Passer domesticus*. 576
 Saatkrähen, natürliche Feinde von Heuschrecken. 592
Saccharomyces capsularis, Dextrinver-
 gärung. 324
 — *membranaefaciens*, Alkoholassimilation. 325
 — *merxianus*, Alkoholassimilation. 325
 — *taette major*, Alkohol- und Säure-
 bildung. 22
 — — —, Kultur. 17
 — — — minor, Vorkommen in Taette. 18
Sachia suaveolens, Dextrinvergärung. 324
 Sämereien, Mykologie. 195
Saissetia hemisphaerica, Schädling vom
 Zitronenbaum. 535
 — *oleae*, Schädling vom Ölbaum. 535

- Salat, Schädigung durch Blattläuse. 500
Salix s. a. Weide. 550
 —, Gallenbildung. 180
 —, Schädigung durch Hagel. 180
 — *alba*, Schädigung durch *Chionaspis salicis*. 172
 — *babylonica*, Frostschädigung. 178
 — *blanda*, Schädigung durch *Viscum album*. 187
 — *caprea*, Schädigung durch *Vespa crabro*. 512
 — —, — — *Viscum album*. 187
 — *cinerea*, Gallenbildung durch *Pontania salicis*. 545
 — *daphnoides*, Gallenbildung durch *Pontania salicis*. 545
 — —, — — *Pontania viminalis*. 546
 — *hastata*, Gallenbildung durch *Phyllocoptes magnirostris*. 546
 — —, Schädigung durch *Lecanium capreae*. 172
 — *pentandra*, Gallenbildung durch *Cryptocampus pentandrae*. 546
 — —, Schädigung durch *Viscum album*. 187
 — *purpurea*, Gallenbildung durch *Rhabdophaga rosaria*. 545
 — —, Schädigung durch *Pulvinaria betulae*. 172
 — —, — — *Viscum album*. 187
 — *repens*, Gallenbildung durch *Pontania salicis*. 545
 — *rubra*, Schädigung durch Tabakrauch. 571
 — *triandra*, Fasciation. 184
 — *viminalis*, Schädigung durch *Vespa crabro*. 512
 Salomonsohn-Stiftung. 143
 Salpetersäure, Vorkommen in naturreinem Wein. 354
Salpingoeca sp. (*ampullacea*?), Vorkommen im Boden. 315
Salvia pratensis, Fasciation. 184
 Salzsäure, Wirkung der Dämpfe auf Keimpflanzen. 176
Sambucus glauca, Schädigung durch *Pseudococcus bakeri*. 517
 — *nigra*, Schädigung durch Tabakrauch. 571
 Samen, Atmung zerriebener ist alkoholische Gärung. 348. 353
 —, — —, Vorkommen von Zymase und Koenzym. 349
 Samenrüben, Behandlung mit Bordeauxbrühe. 222. 461
 Sandfilter, Sauerstoffzehrung. 208
 Sandfiltration von Kalkwässern. 361
Saperda carcharias, Schädling von Weiden. 513
Saprolegnia, Infektion mit Bakterien. 350
Sapromyza, Bedeutung für die Übertragung von *Claviceps*. 505
Sarcocephalus sambucinus, Schädigung durch *Aspidiotus destructor*. 534
Sarga stipoides, Schädigung durch *Ustilago ewarti*. 501
 Saubohne, Schädigung durch *Aphis pavaris*. 498
 —, — — *Cuscuta*. 498
 —, — — *Fusarium vasinfectum* var. *pisi*. 498
 —, — — *Uromyces fabae*. 498
 Sauerfutter, Bereitung. 363
 Sauerstoffgehalt des Wassers, Untersuchung. 355
 Sauerwurm, Verpuppung. 161
Scabiosa columbaria, Fasciation. 184
Scaptomyza flaveola, Schädling von *Pisum sativum*. 552
 Schälbeschädigungen durch Wild. 543
 —, Schutz der Bäume. 244
 Schardingersche Reaktion, Beeinflussung durch Kühlung der Milch. 370
 — —, Verhalten von Kolostralmilch. 198
 Schaumwein s. Wein, Schaum-.
 Schaumzirpe s. *Philaenus spumarius*.
 Schildläuse, Bekämpfung mit Karbolium. 225
 —, Schädlinge vom Apfelbaum. 499
 —, — von *Crotalaria*. 170
 —, — — Obstbäumen. 249
 — Afrikas. 534
 — Uruguays. 535
 —, Verbreitung. 532
 — Westindiens. 172
 Schilf, Schädigung durch *Calamia phragmitidis*. 211
 —, — — *Donacia semicuprea*. 211
 Schimmelpilze, Alkoholassimilation. 325
 —, Abbau von Aminosäuren. 346
 —, Assimilation von Ammoniak. 339
 —, — — Nitraten. 339
 —, Plasmabildung. 333
 —, Vorkommen von Phytase. 344
Schinia aschersoniana, Schädling von *Juncus bifonius*. 507
 — *caspariana*, Schädling von *Juncus tenageia*. 507
 — *cypericola*, Schädling von *Cyperus flavescens*. 507
 — *digitata*, Schädling von *Juncus articulatus*. 507
Schizanthus, Schädigung durch *Colletotrichum schizanthi*. 529
Schizoneura lanigera s. a. Blutläuse.
 — —, Einschleppungsgefahr nach Kanada, gesetzliche Bestimmungen. 171
 — —, Schädling von *Pirus malus*. 174
 — *piri*, Schädling von *Pirus communis*. 174
 — *serrata* n. sp., Schädling vom Kakao-baum. 518
 — *ulmi*, Schädling von *Pirus communis*. 174
 — —, — — *Vitis vinifera*. 174
 Schmierseifenlösung, Bekämpfungsmittel gegen *Otiorrhynchus sulcatus*. 233
 Schnecken, Bekämpfung mit Ätzkalk. 392

- Schnecken, starkes Auftreten. 498
 —, Schädlinge von Kartoffeln. 499
 Schnellgärungshefen. 324
 Schorf des Apfelbaums. 211
 — — —, Anfälligkeit verschiedener Sorten. 145
 — — —, Bekämpfung mit Schwefelkalkbrühe + Bleiarsenat. 215
 — — — Birnbaums. 211
 — — —, Anfälligkeit verschiedener Sorten. 145
 — der Kartoffel, Bedeutung des Kalks. 475. 481. 494
 — — —, Bekämpfung durch Bodenbehandlung mit Formalin. 481
 — — —, — — — Saatgutbehandlung mit Formalin. 481
 — — —, — mit Schwefel. 474
 — — —, Bekämpfungsversuche mit Sublimat und Bordeauxbrühe. 474
 Schoßbildung der Zuckerrübe, Ursache. 473
 — — —, Wirkung des Schälens. 460
 Schütte der Edelkastanie, Ursache. 153
 — — Kiefer. 499
 Schwarzbeinigkeit der Kartoffel, Bekämpfung. 210
 — — —, Übertragung durch Insekten. 479
 Schwarzfäule des Weinstocks, Bekämpfung mit Bordeauxbrühe. 230
 Schwefel, Bekämpfungsmittel gegen Blattläuse. 450
 —, — — Blattrollkrankheit der Kartoffel. 474
 —, — — Kartoffelschorf. 474
 —, — — Sphaerotheca pannosa. 148
 —, — — Tetranychus bimaculatus. 535
 Schwefelbakterien s. Bakterien, Schwefel.
 Schwefelkalkbrühe, Bekämpfungsmittel gegen Bryobia pratensis. 535
 —, — — Rosenrost. 213
 —, — — Bekämpfungsversuche gegen Fusicladium. 578
 —, — — Traubenwickler. 391
 —, fungizide Wirkung. 215
 —, Widerstandsfähigkeit von Sphaeropsis malorum. 216
 — + Bleiarsenat, Bekämpfungsmittel gegen Apfelschorf. 215
 — — —, — — Sclerotinia fructigena. 227
 Schwefelkohlenstoff, Bekämpfungsmittel gegen Adoxus vitis. 233
 —, — — Calandra granaria. 218
 —, — — Calandra oryzae. 218
 —, — — Otiorrhynchus sulcatus. (Bodenbehandlung.) 233
 Schwefelkohlenstoffemulsion, Bekämpfungsversuche gegen Heu- und Sauerwurm. 237
 Schweflige Säure, Wirkung auf Gärungsorganismen. 391
 Sciapteron tubaniformis, Schädling von Populus balsamea. 540
 Sciara piri, Schädling vom Birnbaum. 499
 — thomae, Bedeutung für die Übertragung von Claviceps. 505
 Scleranthus perennis, Schädigung durch Margarodes polonicus. 534
 Sclerospora graminicola, Gallenbildung an Setaria viridis. 549
 Sclerotinia, Schädling von Brassica sativa. 577
 — fructigena, Bekämpfung mit Schwefelkalkbrühe + Bleiarsenat. 227
 — —, Schädling vom Pfirsichbaum. 227
 — fuckeliana, Schädling von Beta. 576
 — libertiana, Schädling der Kartoffel. 248
 — sclerotiorum, Schädling von Kartoffeln. 481
 — solani n. sp., Schädling der Kartoffel. 248
 — trifoliorum, Schädling vom Klee. 499.
 — — —, — von Medicago. 576
 Sclerotium semen, Schädling von Zuckerrüben. 596
 Scolytus pruni, Vorkommen an Zwetschenbäumen. 149
 — rugulosus, Schädling von Obstbäumen. 517
 — —, Verbreitung von Bacillus amylovorus. 517
 Scrophularia aquatica, Fasciation. 184
 Scutia indica, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 549
 Scymnus guttulatus, Einführung zur Bekämpfung von Pseudococcus. 518
 Sebaea, Schädigung durch Anthothrips nigricornis. 183
 Secale cereale s. a. Roggen. 558
 — —, abnorme Bildung. 558
 — —, Schädigung durch Erysiphe graminis. 601
 — —, — — Fusarium nivale. 576. 596
 — —, — — Puccinia dispersa. 576
 — —, — — Septoria graminum. 576
 — —, — — Siphonophora cerealis. 174
 — —, — — Typhula graminum. 576
 — —, — — Urocystis occulta. 576
 Sellerie, Schädigung durch Tetranychus. 500
 Semasia woerberiana, Schädling vom Apfelbaum. 148
 — —, — — Kirschbaum. 148
 — —, — — Pfirsichbaum. 148
 — —, — — Pflaumenbaum. 148
 Senecio, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 549
 Senecio vulgaris, Fasciation. 184
 Senf, Wirkung des Kupfergehaltes im Boden. 571
 Septogloeum ulmi, Schädling von Ulmus. 601
 Septoria graminum, Schädling von Secale cereale. 576
 — lycopersici, Schädling von Tomaten. 527

- Serum, Vorkommen von Lipase. 346
Sesia formicaeformis, Schädling von Weiden 513
 — *tipuliformis*, Schädling vom Birnbaum. 499
Setaria italica, Schädigung durch Heuschrecken. 170
 — *viridis*, Gallenbildung durch *Sclerospora graminicola*. 549
Sherardia arvensis, Gallenbildung durch Eriophyiden. 548
 Silbernitratlösung, Bekämpfungsmittel gegen *Plasmopara viticola*. 230
Silene dichotoma, Auftreten in Kleefeldern. 499
Silpha atrata, Schädling von Zuckerrüben. 596
Sinapis alba, Wirkung der Lichtintensität auf Längenwachstum. 563
Sipha maydis, Schädling von *Avena sativa*. 174
 — —, Schädling von *Triticum vulgare*. 174
Siphonophora cerealis, Schädling von Getreide. 168. 596
 — —, — — *Secale cereale*. 174
Sirex juvencus, *Ibalia* Parasit. 553
Sisalagave, Schädigung durch *Acraea*. 170
 — — — *Madiga verrucosa*. 170
Sitones lineatus, Schädling von Bohnen. 596
 — —, — — Erbsen. 596
 — —, — — Wicken. 596
Sitotroga cerealella, Biologie. 240
 Soda, Wirkung auf Bodenbakterien. 310
Solanella rosea n. gen. et n. sp., Erreger der Blattrollkrankheit der Kartoffel. 248
Solanum campylacanthum, Gallenbildung durch *Asphondylia solani* (?). 546
 — —, — — *Cecidomyiden*. 549
 — *tuberosum*, Schädigung durch *Calocoris bipunctatus*. 577
 — —, — — Wanzen. 386
Solidago, Gallenbildung durch *Gnirimoschema gallaesolidaginis*. 555
 — *sempervirens*, Gallenbildung durch *Gnirimoschema salinaris*. 555
Sorbus americana, Gallenbildung durch *Aphis sorbi*. 545
 — *aucuparia*, Schädigung durch *Diaspis boisduvali*. 533
 — —, — — *Papilio podalicus*. 541
Sorghum, Schädigung durch *Busseola fusca*. 170
 — — — *Busseola sorghicida*. 170
 — — — *Diatraea orichalcociliella*. 170
Sorolpidium betae n. gen. et n. sp., Schädling der Zuckerrübe. 468. 525
Sorosphaera junci, Synonym zu *Schinzia digitata*. 507
 — *veronica*, Gallenbildung an *Veronica hederifolia*. 556
Spathodea nilotica, Gallenbildung durch Acarinen. 546. 549
Sphaceloma ampelinum, Schädling vom Weinstock. 599
Sphaerella fragariae, Schädling von Erdbeeren. 250
 — *sentina*, Schädling vom Birnbaum. 145. 597. 599
Sphaeropsis malorum, Widerstandsfähigkeit gegen Schwefelkalkbrühe. 216
 — *tumefaciens*, Gallenbildung an *Citrus hyotrix* var. *acida*. 155
 — —, — am Orangenbaum. 155
Sphaerotheca humuli, Schädling vom Hopfen. 596
 — *mors uvae* s. a. Stachelbeermeltau, amerikanischer.
 — — —, Einschleppungsgefahr nach Kanada, gesetzliche Bestimmungen. 171
 — *pannosa*, Bekämpfung mit Schwefel. 148
 — —, Schädling vom Pfirsichbaum. 148
 Spinat, Schädigung durch Blattläuse. 500
 — — — *Peronospora effusa*. 498
 Spinnmilben, Schädlinge von *Crotalaria*. 170
Spiraea callosa albiflora, Fasciation. 184
 — *sorbifolia*, Frostschädigung. 177
Spirillum bipunctatum, Diagnose. 59
 — *granulatum* n. sp., Diagnose. 62
 Spitzwegerich, abnorme Bildung. 562
Splitgerbia biloha, Schädigung durch Leuchtgas. 570
 — —, — — Tabakrauch. 570
Spongopora subterranea, Schädling von Kartoffeln. 481
 Sporenfärbung der Bakterien. 190
Sporidesmium putrefaciens, Infektionsversuche mit Zuckerrübenkeimlingen. 463
 — *solani varians* n. sp., Schädling der Kartoffel. 248
Sporodinia grandis, Spaltung von Fettsäure. 338
Sporotrichum bombycinum, Spaltung von Fettsäure. 338
 — *globuliferum*, natürlicher Feind von *Haltica ampelophaga*. 159
 Springwurm s. a. *Tortrix pilleriana*.
 —, Bekämpfungsversuche. 234
 —, Geschlechtsverteilung, prozentuale. 175
 Stachelbeermeltau, amerikanischer s. a. *Sphaerotheca mors uvae*.
 — —, Auftreten in Hessen. 149
 — —, Bekämpfungsversuche. 227. 519
 Stachelbeerstrauch s. a. *Ribes grossularia*.
 —, Gallenbildung durch *Contarinia ribis*. 552
 —, Schädigung durch *Abraxas grossulariata*. 540
 — — — *Aulacaspis rosae*. 534
 — — — *Nanatus ventricosus*. 149
 Stare, natürliche Feinde des Aaskäfers. 448
 — — — vom Kiefernspinner. 510
 Steinbrand s. a. *Tilletia*.
 — des Weizens, Bekämpfungsversuche. 251. 575
 — — —, Übertragung durch Mist unmöglich. 504
Stellaria holostea, Gallenbildung durch *Aphis cerastii*. 546

- Stellaria media*, Gauenbildung durch *Peronospora alsinearum*. 548
Stephania abyssinica, Gallenbildung durch *Cecidomyiden*. 549
 — — — — *Psylliden*. 549
 — — — — *Hemipteren*. 546
Stereum purpureum, Schädling von Obstbäumen. 517
Sterigmatocystis nigra, Spaltung von Fettsäure. 338
 Stickstoff, Bindung durch *Azotobacter chroococcum*, Wirkung von Kalk und *Magnesia*. 619
 —, — — *Bacillus radicola* in Reinkultur. 376
 —, — — Pilze. 331
 Stiefmütterchen, Schädigung durch *Oidium violae*. 500
 Stieleiche, Frostschädigung im Frühjahr. 178
Stilbella nana, Schädling vom Kakaobaum. 151
Streptobacillus taette, Kultur. 9
 — —, Symbiose mit *Saccharomyces taette*. 13
 Streptokokken, Vorkommen in Milch. 368
Streptothrix, Hexenbesenbildung an *Pinus silvestris*. 509
Strobilanthes crispus, Gallenbildung durch *Acarinen*. 550
Strobilanthes crispus, Gallenbildung durch *Lepidopteren*. 550
Strobilidium gyrans, Vorkommen im Boden. 316
Strophosomus rufipes, Schädling vom Kirschbaum. 580
 Sublimat, Bekämpfungsversuche gegen Kartoffelschorf. 474
Succinea putris, Schädling von *Avena sativa*. 576
 Sucrofilter, Wasserreinigung, Prüfung. 361
 Sulfabion, Bekämpfungsmittel gegen Meltau. 578
 Sumpfeiche, Frostschädigung im Frühjahr. 178
Syagrus puncticollis, Schädling der Baumwollstaude. 170
Synchytrium endobioticum, Schädling von Kartoffeln. 602
Syngenaspis parlatoresae, Schädling von *Picea omorika*. 532
Syringa persica, Hexenbesenbildung durch *Eriophyes löwi*. 556
Syrphus sp., Schädling von *Asclepias mexicana*. 536
 — *decorus*, Bedeutung für die Übertragung vom *Claviceps*. 505
Systates pollinosus, Schädling der Baumwollstaude. 531
 — —, — von *Manihot glaziovii*. 531
 Tabakextrakt-Kupferkalkbrühe, Bekämpfungsmittel gegen Heu- und Sauerwurm. 235
 Tabakpflanze, Schädigung durch *Agrotis segetum*. 168
 Tabakrauch, Schädigung von Pflanzen. 570
Tachardia angulata n. sp., Schädling vom Quittenbaum. 535
Taeniocampa stabilis, Schädling von Obstbäumen. 540
 Taette, chemische Untersuchung. 33
 —, Herstellung, Bedeutung von *Pinguicola vulgaris*. 42
 —, Mikroben, Wirkung auf Zuckerrüben. 21. 23
 —, Synthese. 29
 —, Untersuchung. 1
 —, Vorkommen von Bakterien. 7
 —, — — Hefe. 7
 —, Widerstandsfähigkeit gegen Fäulnis. 39
 —, — — hohe Temperaturen. 38
Tamarindus indica, Schädigung durch *Aleyrodes*. 534
 Tanne, Beschädigung durch Eichhörnchen. 175
 —, Schädigung durch Rauhref. 568
Taphrina bussei, Schädling vom Kakaobaum. 151
 Tausendfüße, Schädlinge von Kartoffeln. 499
 Teer, Staub, Schädigung von Pflanzen. 177. 569
 Teestrauch, Schädigung durch *Aspidiotus auranti*. 534
 —, — — *Calotermes greeni*. 537
Teleas laeviusculus, natürlicher Feind vom Kiefernspinner. 510
Templetonia retusa, Schädigung durch *Asterolecanium algeriense*. 552
Tenax, Bekämpfungsversuche gegen *Peronospora viticola*. 230
 Termiten, Bekämpfungsmethoden. 538
 Termitenschädigungen. 537
Terrisia ericae scopariae, Gallenbildung an *Erica scoparia*. 545
Tetralobus flabellicornis, Schädling der Kokospalme. 170
Tetranychus, Schädling von Bohnen. 499
 —, — — Gurken. 500. 596
 —, — — Malven. 500
 —, — — Sellerie. 500
 —, — — Veilchen. 500
 — *bimaculatus*, Bekämpfung mit Schwefel. 535
 — *telarius*, Bekämpfungsversuche. 239
 — —, Schädling vom Hopfen. 596
 — —, — von Weiden. 513
 — —, — vom Weinstock. 522
Thamnotettix tenuis, Schädling von Zuckerrüben. 452
Thecaphora deformans, Schädling von *Trifolium pratense*. 577
Thesium pratense, Fasciation. 184

- Thielaviopsis paradoxa*, Schädling von Ananas. 387. 507
Thiothrix annulata n. sp., Diagnose. 58
 — *marina*, n. sp., Diagnose. 58
 Thomasmehl, Ersatz durch Rohphosphate. 377
Thrips, Schädling von Gurken. 211. 596
 —, — — Lein. 596
 — *cerealium*, Schädling von Getreide. 596
 — *flava*, Schädling von Nelken. 164. 598
Thripsiden, Gallenbildungen an *Cyrtandra repens*. 550
 —, — — *Fixus glomerata* var. *elongata*. 550
 —, — — *Vitex heterophylla*. 550
Thyrostroma kosaroffii, Schädling von *Morus alba*. 597
Tilia cordata, Schädigung durch *Xylococcus filifer*. 172
 — — *× rubra*, Gallenbildung durch *Eriophyes tetratrichus*. 545
 — *platyphyllus*, Gallenbildung durch *Phytopten*. 545
Tilletia s. a. Steinbrand.
 — *caries*, Keimfähigkeit verfütterter Sporen. 504
 — *laevis*, Schädling vom Weizen. 250
 — *secalis*, Schädling von Getreide. 596
 — *tritici*, Schädling vom Weizen. 250. 498. 596
Tinea granella, Biologie. 240
 — —, Schädling von Getreide. 596
Tipula pratensis, Schädling von Weiden. 512
Tomaspis postica, Bekämpfung durch Pilze. 592
 — —, Schädling vom Zuckerrohr. 592
 Tomato, Blattrollkrankheit. 527. 600
 —, Infektion durch *Bacterium tumefaciens*. 553
 —, Schädigung durch *Bacterium briosii*. 154
 —, — — *Eriophyes*. 251
 —, — — *Gloeosporium fructigenum*. 251
 —, — — *Heterodera radiculicola*. 251
 —, — — *Hydroecia micacea*. 473
 —, — — *Macrosporium tomato*. 251
 —, — — *Septoria lycopersici*. 251. 527
Tomicus chalcographus, Schädling von Lärchen. 176
Tortrix ambiguella, Schädling vom Weinstock. 600
 — *citrana*, Schädling vom Orangenbaum. 155
 — *pilleriana* s. a. Springwurm.
Torula, Vorkommen in Taette. 18
 Torulafluß der Roßkastanie. 499
Toxoptera graminum, Schädling von *Avena sativa*. 174
 — —, — — *Triticum vulgare*. 174
Trametes pini, Schädling von Kiefern. 167
 Traubenwickler s. a. *Conchylis ambiguella*, Heu- und Sauerwurm und *Polychrosis botana*.
 —, Ausschlüpfen der Raupe. 521
 Traubenwickler, Bekämpfung durch] Ba-
 ryumbehandlung. 582. 583
 —, — mit Bordeauxbrühe + Nikotin. 160. 583
 —, — — Nikotin. 391. 578. 582
 —, Bekämpfungsversuche mit Antisual. 391
 —, — — Kupfertetrapol. 391
 —, — — Plantasalus. 391
 —, — — Rebinol. 391
 —, — — Schwefelkalkbrühe. 391
 —, — — Wurmöl. 391
 —, Bespritzungen, günstigster Zeitpunkt. 522
 —, Biologie und Bekämpfung. 160. 582. 584
 —, Eier im Eierstock, Anzahl. 521
 —, einbindiger, Unterschied der Raupe von der des bekreuzten. 428
 —, Geschlechtsverteilung, prozentuale. 175
 —, Meisen natürliche Feinde. 229
Trema guineensis, Schädigung durch *Lecanium tremae*. 534
Tribolium ferugineum, Biologie. 240
 — *ferrugineum*, Schädling von Getreide. 596
Trichilia, Gallenbildung durch Hemipteren. 546
 —, — — Psylliden. 549
Trichoderma lignorum, Vorkommen an Ananas. 387
Trichothecium, Biologie. 248
Trifolium s. a. Klee.
 — *incarnatum*, Immunität gegen *Bacterium tumefaciens*. 181
 — *pratense*, Infektion durch *Bacterium tumefaciens*. 181
 — —, Schädigung durch *Orobancha elatior*. 187
 — —, — — *Thecaphora deformans*. 577
 — *repens*, Infektion durch *Bacterium tumefaciens*. 181
Trinema enchelys, Vorkommen im Boden. 315
 Trinkwasser, Mykologie. 195
Trioza aegopodii, Gallenbildungen *Aegopodium podagraria*. 545
 — *flavipennis*, Gallenbildung. 547
Triticum, Schädigung durch Erysiphe. 576
 —, — — *Hylemyia coarctata*. 576
 —, — — *Ophiobolus herpotrichus*. 498. 576
 —, — — *Puccinia glumarum*. 498. 576
 — *vulgare*, Schädigung durch *Anoecia corni*. 174
 — —, — — *Brachycolus korotneri*. 174
 — —, — — *Paracletus cimiciformis*. 174
 — —, — — *Sipha maydis*. 174
 — —, — — *Toxoptera graminum*. 174
 — —, — — *Tychea trivialis*. 174
 — —, Wirkung der Lichtintensität auf Längenwachstum. 563
Trochilia palustris, Vorkommen im Boden. 315
 Trockenhefe s. Hefe, Trocken-.

- Trypodendron lineatum*, Auftreten. 508
Trypsin, Vorkommen in Milz. 368
Tsuga canadensis, Schädigung durch *Pucciniastrum myrtilli*. 601
Tubercularia fici, Schädling vom Feigenbaum. 154
Tuberculina persicina, Vorkommen auf *Uromyces-Aecidien*. 556
Tychea trivialis, Schädling von *Triticum vulgare*. 174
Tylenchus devastatrix, Schädling vom Rotklee. 248
— *hordei*, Schädling von *Poa annua*. 576
— *tritici*, Auftreten. 498
— —, Demonstrationsobjekt. 171
Typhlocyba picta s. *Eupteryx carpinii*.
Typhula betae, Schädling von *Beta*. 576.
— *graminum*, Schädling von *Secale cereale*. 576. 577
— *gyrans*, Schädling von *Brassica sativa*. 577
Tyroglyphus farinae, Biologie. 240
— *foenarius*, Biologie. 240
— *plumiger*, Biologie. 240
— *sivo*, Vorkommen an Kapseln der Baumwollstaude. 532
Uapava nitida, Gallenbildung durch *Cecidomyiden*. 549
Ulmaria pentapetala, Fasciation. 184
Ulme, Schädigung durch *Georgiella ulmi*. 536
Ulmus, Schädigung durch *Gnomonia ulmea*. 601
—, — — Hagel. 180
—, — — *Septogloeum ulmi*. 601
Ultramikroskop, direkte Zählung von Bakterien im Wasser. 624
Ultraviolette Licht, Sterilisation von Wasser. 207
— —, Wirkung auf Bakterien. 201
Uncinula flexuosa, Schädling von *Aesculus*. 601
Unkraut, Samen, Vernichtung durch Verfütterung. 247
—, Vertilgung mit Dichromaten. 572
Urease, Vorkommen in Milz. 368
Uredo fici, Schädling vom Feigenbaum. 154
Urobakterien, Bildung von Indol. 374
Urocystis occulta, Schädling von *Secale cereale*. 498. 576. 596
— *tritici*, Schädling vom Weizen. 250
Uroleptus musculus, Vorkommen im Boden 316
Uromyces-Aecidien, Vorkommen von *Cladosporium aecidiicolum*. 556
— —, — — *Tuberculina persicina*. 556
—, Schädling von *Beta*. 576
— *fabae*, Schädling von Saubohnen. 498
— *striatus*, Schädling von Luzernen. 251
Uronema marinum, Vorkommen im Boden. 315
Urtica, Schädigung durch *Eupteryx carpinii*. 452
Ustilago avenae, Schädling vom Hafer. 250. 498
— *bromivora*, Schädling von *Bromus arenarius*. 251
— *ewarti* n. sp., Schädling von *Sargastipioidea*. 501
— — —, Vergleich mit *U. tepperi*. 501
— *hordei*, Schädling von Gerste. 250. 498. 596
— *nuda*, Schädling von Gerste. 250. 498
— *reiliana*, Schädling vom Mais. 250
— *tepperi*, Vergleich mit *U. ewarti* n. sp. 501
— *tritici*, Schädling vom Weizen. 250. 498. 596
Vacuna dryophila, Schädling von *Quercus*. 174
Vaccinium myrtillus, Schädigung durch *Lepidosaphes pomorum*. 172
Valerianella carinata, Fasciation. 184
Vangueria, Gallenbildung durch Acarinen. 549
— *edulis*, Gallenbildung durch Acarinen. 546. 549
Vaporite, Wert als Insektenvertilgungsmittel. 531
Vatica, Schädigung durch *Ischnaspis spathulata*. 533
Vaucheria, Infektion mit Bakterien. 350
Vegetationsapparat für Infektionsversuche an höheren Pflanzen. 442
Veilchen, Schädigung durch *Aphelenchus olesistus* var. *longicollis*. 500. 531. 553
—, — — Brand. 500
—, — — *Ramularia lactea*. 500
—, — — Rost. 500
—, — — *Tetranychus*. 500
Venophthira pilleriana, Schädling vom Weinstock. 598
Verania cardoni, natürlicher Feind von *Aleyrodes citri*. 229
Verbascum thapsus, Fasciation. 184
Verbena officinalis, Gallenbildung durch Aphiden. 549
Vermicularia dissepta n. sp., Schädling der Kartoffel. 248
Veronica hederifolia, Gallenbildung durch *Sorosphaera veronica*. 556
— *spicata* var. *orchidea*, Fasciation. 184
Verticillium albo-atrum, Infektionsversuche an Kartoffeln. 476
Vespa crabro, Schädling von *Salix caprea*. 512
— —, — — *Salix viminalis*. 512
Vicia, Schädigung durch *Nectarophora pisi*. 536
— *hirta*, Vernichtung der Samen im tierischen Darm. 247
— *sativa*, Gallenbildung durch *Dasyneura*. 552
— *segetalis*, Vernichtung im tierischen Darm. 247

- Villebrunea rubescens, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 550
- Vincetoxicum officinale, Fasciation. 184
- Viola canina, Gallenbildung durch Lauxania aenea. 556
- odorata, Gallenbildung durch Aphelenchus ormerodis (?). 547
- — — Lauxania aenea. 556
- silvestris, Gallenbildung durch Lauxania aenea. 556
- Viscum, Gallenbildung durch Diaspis visci. 532
- album, Schädling von Betula alba. 187
- — — Carpinus betulus. 187
- — — Crataegus mollis. 187
- — — Crataegus prunifolia. 187
- — — Crataegus punctata. 187
- — — Fraxinus exelsior. 187
- — — Juglans nigra. 187
- — — Malus baccata. 187
- — — Malus baccata × prunifolia. 187
- — — Populus alba. 187
- — — Populus candicans. 187
- — — Populus monilifera. 187
- — — Populus nigra. 187
- — — Prunus padus. 187
- — — Prunus spinosa. 187
- — — Quercus palustris. 187
- — — Quercus rubra. 187
- — — Rosa canina. 187
- — — Salix blanda. 187
- — — Salix caprea. 187
- — — Salix pentandra. 187
- — — Salix purpurea. 187
- Vitex, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 549
- — — Dipteren. 546
- heterophylla, Gallenbildung durch Acarinen. 550
- — — Thripsiden. 550
- Vitis, Gallenbildung durch Cecidomyiden. 550
- vinifera, Schädigung durch Phylloxera vastatrix. 174
- — — Rhizoctonus ampelinus. 174
- — — Schizoneura ulmi. 174
- Vögel, natürliche Feinde vom Kiefernspinner. 510
- , Vertilgung von Heuschrecken. 592
- Vogelmiere, starkes Auftreten. 498
- Walsura, Schädigung durch Aonidia dentata. 533
- Wanzen, Schädlinge von Chrysanthemum indicum. 386
- — — Chrysanthemum maximum. 386
- — — Dahlia. 386
- — — Fragaria. 386
- — — Hydrangea. 386
- — — Morus. 386
- — — Pelargonium peltatum. 163
- — — Pirus communis. 386
- — — Pirus malus. 386
- Wanzen, Schädlinge von Prunus laurocerasus. 386
- — — Ribes grossularia. 386
- — — Ribes rubrum. 386
- — — Runkelrüben. 452
- — — Solanum tuberosum. 386
- — — der Zuckerrüben. 452
- Wasser, Bakteriengehalt, Feststellung durch direkte Zählung. 624
- , Bakteriologie. 355
- , Brau-, biologische Untersuchung. 195
- , Desinfektion mit Chlor. 360. 363
- , Entnahme aus verschiedenen Tiefen, Apparat. 389
- , Kalk-, Sandfiltration. 361
- , Lebensfähigkeit pathogener Bakterien. 356
- , Nachweis pathogener Bakterien. 357
- , Reinigung durch Sucrofilter, Prüfung. 361
- , Sauerstoffgehalt, Untersuchung. 355
- , Sicker-, Zusammensetzung. 361
- , Sterilisation mit ultraviolettem Licht. 207
- , Vorkommen von Bakterien. 358
- , Zersetzungskraft, Wert als Maßstab für den Bakteriengehalt. 358
- Weide s. a. Salix.
- , Schädigung durch Agrostis segetum. 512
- — — Anomala frischii. 514
- — — Aphis. 514
- — — Aphrophora salicis. 513
- — — Aphrophora spumaria. 512. 600
- — — Attelabus curculionoides. 514
- — — Barypeithes araneiformis. 513
- — — Blattwespen. 514
- — — Cecidomyia marginem torquens. 514
- — — Cecidomyia saliciperda. 513
- — — Cecidomyia salicis. 513
- — — Chionaspis salicis. 512
- — — Chrysomela vulgatissima. 512
- — — Cimbex. 514
- — — Cossus cossus. 513
- — — Cryptorrhynchus lapathi. 512
- — — Earias chlorana. 513
- — — Erdflöhe. 514
- — — Gortyna ochracea. 513
- — — Hochwasser. 566
- — — Hylesia nigricans. 541
- — — Hylobius abietis. 512
- — — Hyponomeuta padella. 514
- — — Lamina textor. 513
- — — Leucoma salicis. 514
- — — Melolontha hippocastani. 512
- — — Melolontha vulgaris. 512
- — — Mollmäuse. 514
- — — Nematus angustus. 513
- — — Nematus pentandrae. 513
- — — Oberea coculata. 513
- — — Ocneria dispar. 513
- — — Orchestes populi. 514
- — — Pachyrrhina maculosa. 512
- — — Phalera bucephala. 514

- Weide, Schädigung durch *Phyllobius viridicollis*. 513
- , — — *Phyllopertha horticola*. 514
- , — — *Porthesia similis*. 514
- , — — *Rhizotrogus solstitialis*. 514
- , — — *Rhynchites betuleti*. 514
- , — — *Rhynchites populi*. 514
- , — — *Saperda carcharias*. 513
- , — — *Sesia formicaeformis*. 513
- , — — *Tetranychus telarius*. 513
- , — — *Tipula pratensis*. 512
- , — — *Zeuzera aesculi*. 513
- , — — *Zeuzera pyrina*. 513
- Weidenblattkäfer s. *Chrysomela vulgarissima*.
- Weidenspinner s. *Leucoma salicis*.
- Wein, Abbau der Säure durch Bakterien. 392
- , Bereitung, Verwendung guter Heferassen. 353
- , Schaum-, Maskenbildung. 391
- , kleiner, Behandlung mit Kohlensäure. 390
- , wilder, Schädigung durch *Polychrosis botrana*. 160
- , Vorkommen von Salpetersäure in naturreinem. 354
- Weinmoste, Gärung, Wirkung von Mangan. 353
- Weinsäure, Vergärung durch Hefe. 352
- Weinstock, Blattfallkrankheit. 582
- , Chlorose. 588
- , Infektion durch *Bacterium tumefaciens*. 181. 553
- , Lebensdauer abgeschnittener Wurzeln. 161
- , Roncet-Krankheit, Untersuchung. 155
- , Schädigung durch *Aulacaspis rosae*. 534
- , — — *Cercospora viticola*. 250
- , — — *Charrinia diplodiella*. 599
- , — — *Conchylis ambiguella*. 599
- , — — *Conchylis uvana*. 596
- , — — *Eriophyes vitis*. 522
- , — — *Eudemis botrana*. 600
- , — — *Eulecanium prunosum*. 535
- , — — *Gloeosporium ampelophagum*. 250
- , — — *Guignardia bidwelli*. 158
- , — — *Haltica ampelophaga*. 159
- , — — *Lathraea clandestina*. 162
- , — — *Lecanium vitis*. 596
- , — — *Oidium tuckeri*. 250. 499. 597. 599. 602
- , — — *Phytoptus vitis*. 596
- , — — *Plasmopara viticola*. 499. 575. 596. 600. 602
- , — — —, Bedeutung der Witterung. 156
- , — — *Rhinomacer betula*. 598
- , — — *Rhynchites betuleti*. 162
- , — — *Sphaceloma ampelinum*. 599
- , — — *Tetranychus telarius*. 522
- , — — *Tortrix ambiguella*. 600
- , — — *Venophthira pilleriana*. 598
- Weinstock, Schädlingsbekämpfung mit Arsenpräparaten. 582
- , Schwarzfäule, Bekämpfung mit Bordeauxbrühe. 230
- , Stecklinge, Heißwasserbehandlung gegen Reblaus. 212
- Weißbuche, Schädigung durch Hochwasser. 566
- Weißdorn, Schädigung durch *Lepidosaphes pomorum*. 533
- Weißtanne, Frostbeschädigung im Frühjahr. 178
- Weizen, Flugbrand, Bekämpfung mit Heißwasser und Heißluft. 218. 503
- , Polyembryonie. 558
- , Schädigung durch *Chlorops taeniopus*. 498
- , — — *Cladosporium*. 250. 596
- , — — *Cladosporium herbarum*. 498
- , — — *Contarinia tritici*, Anfälligkeit verschiedener Sorten. 168
- , — — *Epilachna*. 170
- , — — *Erysiphe graminis*. 250
- , — — *Eupteryx carpinis*. 452
- , — — *Hadena basilinea*. 598
- , — — *Macrosporium*. 250
- , — — *Ophiobolus graminis*. 250
- , — — *Puccinia glumarum*. 498
- , — — *Puccinia graminis*. 250
- , — — *Puccinia tritici*. 498
- , — — *Puccinia triticina*. 250
- , — — *Tilletia laevis*. 250
- , — — *Tilletia tritici*. 250. 498
- , — — *Urocystis tritici*. 250
- , — — *Ustilago tritici*. 250. 498
- , Steinbrand s. *Tilletia caries*.
- , —, Bekämpfungsversuche. 251. 575
- , Vorkommen von *Colletotrichum*. 506
- , — — *Helminthosporium*. 506
- , — — *Macrosporium*. 506
- , Wirkung von Kupfersulfat auf die Keimfähigkeit. 217
- Weizengallmücke s. *Contarinia tritici*.
- Westindien, Schildläuse. 172
- Wicke, Schädigung durch *Sitones lineatus*. 596
- Wildhafer, Bekämpfung. 589
- Wind, Schädigung von Pflanzen. 566
- Wintersaateule s. a. *Agrotis segetum*.
- , Schädling von Kartoffeln. 473
- Wühlmaus, starkes Auftreten. 498
- , Bekämpfung. 243
- Wurmhol, Bekämpfungsversuche gegen *Nematus ventricosus*. 519
- , — — Traubenwickler. 391
- Wurzelbrand der Zuckerrübe, Bedeutung des Wassergehaltes der Samen. 462
- — — durch *Aphanomyces laevis*. 463
- — — — *Bacillus mycoides*. 527
- — — — Bakterien. 461. 527
- — — — Bodenverkrustung. 465
- — — — Nährstoffmangel. 220. 461
- — — — *Phoma betae*. 461. 463. 527

- Wurzelbrand der Zuckerrübe durch *Pythium debaryanum*. 461. 463. 527
 — — —, Geschichte. 466
 — — —, Vorkommen der Erreger im Boden. 464
 Wurzelkropf der Zuckerrübe durch Infektion mit Bakterien. 471
 — — — mechanische Verletzung. 525
 — — —, Ursache. 469
 — — —, Vorkommen von Oxydasen. 182
- Xanthophyllum*, Schädigung durch *Cryptoparlatorea parlatoreoides*. 533
Xestophanes brevitarsis, Gallenbildung. 547
 — *potentillae*, Gallenbildung. 547
Xyleborus coffeae, Schädling vom Kaffeebaum. 170
 — *compactus*, Schädling vom Kaffeebaum. 169
 — *dispar*, Schädling vom Apfelbaum. 499
Xylococcus filifer, Schädling von *Tilia cordata*. 172
- Yponomeuta malinellus*, Schädling vom Apfelbaum. 540
- Zabrus gibbus*, Schädling vom Getreide. 498. 596
 — *tenebrioides*, Schädling vom Roggen. 498
- Zellkern, Traumatotaxis und Chemotaxis. 564
- Zeuzera aesculi*, Schädling von Weiden. 513
 — *pirina*, Schädling von Obstbäumen. 540
 — *pyrina*, Schädling von Weiden. 513
Zicrona coerulea, natürlicher Feind von *Haltica ampelophaga*. 159
Zikaden, Schädlinge von *Crotalaria*. 170
Zimtbaum, Schädigung durch *Eriophyes doctersi*. 170
Zink, Wirkung auf *Aspergillus niger*. 340
Zitronenbaum, Schädigung durch *Coccus hesperidum*. 535
 — — — *Lepidosaphes gloverii*. 535
 — — — *Saissetia hemisphaerica*. 535
Zoocecidien Deutschlands und ihre Bewohner. 182
Zoologie, phytopathologische, für die Kolonien. 166
Zosmenus capitatus, Schädling von Runkelrüben. 452. 526
 — — — Zuckerrüben. 452. 526
Zucker, gelagerter, Zersetzung durch Bakterien. 373
 —, Vergärung durch lebende Hefe und Acetonhefe. 351
Zuckerkrankheit der Zuckerrübe. 468
Zuckerrohr, Schädigung durch *Tomasopsis postica*. 592
Zuckerrübe, Blattlausbekämpfung. 240. 450
 —, Gelbsucht. 596
- Zuckerrübe*, Herz- und Trockenfäule, Geschichte. 468
 — — —, Ursache und Bekämpfung. 466
 — — —, Wirkung des Bodens. 210
 — — —, — von Gipsdüngung. 222
 —, Infektion mit *Bacterium tumefaciens*. 181. 553
 —, Saatgut, Bedeutung des Schälens. 221. 458
 —, Saatgutbehandlung mit Karbolsäure. 458
 —, Saatgutbeize, Wirkung auf die Entwicklung. 221
 —, Samenrüben, Behandlung mit Bordeauxbrühe. 222. 461
 —, Schädigung durch Aaskäfer. 448
 — — — *Agrotis segetum*. 449
 — — — *Aphanomyces laevis*. 463
 — — — *Atomaria linearis*. 463
 — — — Bakterien. 469. 471
 — — — Blattflöhe. 449
 — — — Blattläuse. 249. 450
 — — — *Caetocnema concinna*. 449
 — — — *Cassida nebulosa*. 596
 — — — *Cercospora beticola*. 472. 596
 — — — *Chalcoides prutus*. 449
 — — — *Chlorita flavescens*. 452
 — — — *Chlorita solani*. 452
 — — — *Cicadula sexnotata*. 452
 — — — *Cuscuta europaea*. 473
 — — — *Cuscuta gronowii*. 473
 — — — *Deltoccephalus striatus*. 452
 — — — Engerlinge. 596
 — — — *Eupteryx carpini*. 452
 — — — *Haltica oleracea*. 449
 — — — *Heterodera schachtii*. 596
 — — — *Heterodera schachtii*, anatomische Untersuchung. 455
 — — — Kleinzirpen. 452
 — — — *Longitarsus longipennis*. 449
 — — — *Longitarsus ochroleucus*. 449
 — — — *Longitarsus tabidus*. 449
 — — — Nematoden. 453
 — — — *Philaenus spumarius*. 452
 — — — *Phoma betae*. 461. 463
 — — — *Phyllotreta atra*. 449
 — — — *Phyllotreta crucifera*. 449
 — — — *Phyllotreta nemorum*. 449
 — — — *Phyllotreta nigripes*. 449
 — — — *Phyllotreta sinuata*. 449
 — — — *Phyllotreta vittula*. 449
 — — — *Psylliodes attenuatus*. 449
 — — — *Psylliodes chrysocephalus*. 449
 — — — *Psylliodes hyoseyami* var. *chalcocera*. 449
 — — — *Pythium debaryanum*. 461. 463
 — — — *Ramularia betae*. 472
 — — — *Rhizoctonia violacea*. 469. 596
 — — — Runkelfliege. 450
 — — — *Sclerotium semen*. 596
 — — — *Silpha atrata*. 596
 — — — *Sorolpidium betae*. 468. 525

Zuckerrübe, Schädigung durch <i>Thamnotettix tenuis</i> .	452	Zuckerrübe, Wurzelbrand, Geschichte.	466
—, — — Wanzen.	452	—, —, Verhalten von Schwächeparasiten.	463
—, — — <i>Zosmenus capitatus</i> .	452. 526	—, —, Vorkommen der Erreger im Boden.	464
—, Schoßbildung, Ursache.	473	—, Wurzelkropf durch Infektion mit Bakterien.	471
—, —, Wirkung des Schälens.	460	—, — — mechanische Verletzung.	525
—, Seitenwurzelerkrankung durch <i>Aphanomyces laevis</i> .	465	—, —, Ursache.	469
—, — — <i>Pythium debaryanum</i> .	465	—, —, Vorkommen von Oxydasen.	182
—, Verstopfung von Drainageröhren.	590	—, Zuckerkrankheit.	468
—, Wurzelbrand, Bedeutung des Wassergehaltes der Samen.	462	Zwetschenbaum, Schädigung durch <i>Cercospora circumcissa</i> .	574
—, — durch <i>Aphanomyces laevis</i> .	463	—, — — <i>Exoascus pruni</i> .	599
—, — — <i>Bacillus mycoides</i> .	527	—, — — Hochwasser.	148
—, — — Bakterien.	461. 527	—, — — <i>Polystigma rubrum</i> .	597
—, — — Bodenverkrustung.	465	—, Vorkommen von <i>Scolytus pruni</i> .	149
—, — — Nährstoffmangel.	220. 461	Zymase, Gewinnung.	193
—, — — <i>Phoma betae</i> .	461. 463. 527.	—, Vorkommen im zerriebenen Samen.	349
—, — — <i>Pythium debaryanum</i> .	461.	<i>Zythia resinae</i> , Vorkommen am Bauholz.	383
	463. 527		

III. Verzeichnis der Abbildungen.

<i>Bacillus cartilagineus</i> (Taf. I, Fig. 9—12).	54	<i>Megalothrix discophora</i> (Taf. I, Fig. 2; Taf. II—V).	276
— <i>thiogenus</i> (Taf. II, Fig. 10).	62	<i>Monilia taette</i> (Taf. I, Fig. 8).	54
<i>Bacterium bovista</i> (Taf. I, Fig. 7—9).	62	— <i>vini</i> , Gärungskurven.	258
— <i>coli</i> , Säurebildung (Kurven).	291	— —, Hefezellen.	265
Bakterien, Boden-, Giftwirkung von NaCl (Kurve).	307	— —, Kulturen (Taf. I, Fig. 1—6).	272
—, —, — — Na_2CO_3 .	311	<i>Polychrosis botrana</i> , Puppe (Taf. I, Fig. 18—19).	437
<i>Chlamydothrix longissima</i> (Taf. II, Fig. 12—14).	62	— —, Raupe (Taf. I, Fig. 10—12).	437
<i>Conchylis ambiguella</i> , Puppe (Taf. I, Fig. 13—15).	437	<i>Saccharomyces taette</i> (Taf. I, Fig. 5—7).	54
— —, Raupe (Taf. I, Fig. 1—9).	437	<i>Spirillum bipunctatum</i> (Taf. II, Fig. 11).	62
<i>Crenothrix</i> (Taf. I u. II).	288	— <i>granulatum</i> (Taf. II, Fig. 15).	62
<i>Dascillus cervinus</i> , Imago (Fig. 6).	440	<i>Streptobacillus taette</i> (Taf. I, Fig. 1—3).	54
— —, Larve.	439	<i>Taette</i> , Organismen (Taf. I, Fig. 1—12).	54
— —, beschädigte Moorwiese (Taf. I).	442	<i>Thiothrix annulata</i> (Taf. I, Fig. 1a—6).	62
— —, Puppe (Fig. 5).	440	Vegetationsapparat für Infektionsversuche (Fig. 1—4).	443. 444. 445. 446
Käse, Konsistenzänderung (Kurve).	611	Zählkammer für Zählung der Wasserbakterien (Fig. 1 u. 2).	627. 628
<i>Lactobacillus taette</i> (Taf. I, Fig. 4).	54		
<i>Leptothrix ochracea</i> (Taf. I, Fig. 1).	276		

IV. Neue Literatur.

393. 635.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

**THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE
STAMPED BELOW**

AN INITIAL FINE OF 25 CENTS

**WILL BE ASSESSED FOR FAILURE TO RETURN
THIS BOOK ON THE DATE DUE. THE PENALTY
WILL INCREASE TO 50 CENTS ON THE FOURTH
DAY AND TO \$1.00 ON THE SEVENTH DAY
OVERDUE.**

FE 23 '55 31
UCD LIBRARY

DUE JUN 5 1973

AUG 14 REC'D

Book Slip-10m-8,'51(6813s4)458

81918		QR1
zef. 22. 55		Z4
		Abt. 2
FE 23 55		v. 33

Q61
 111
 121.1
 121.2

81918

